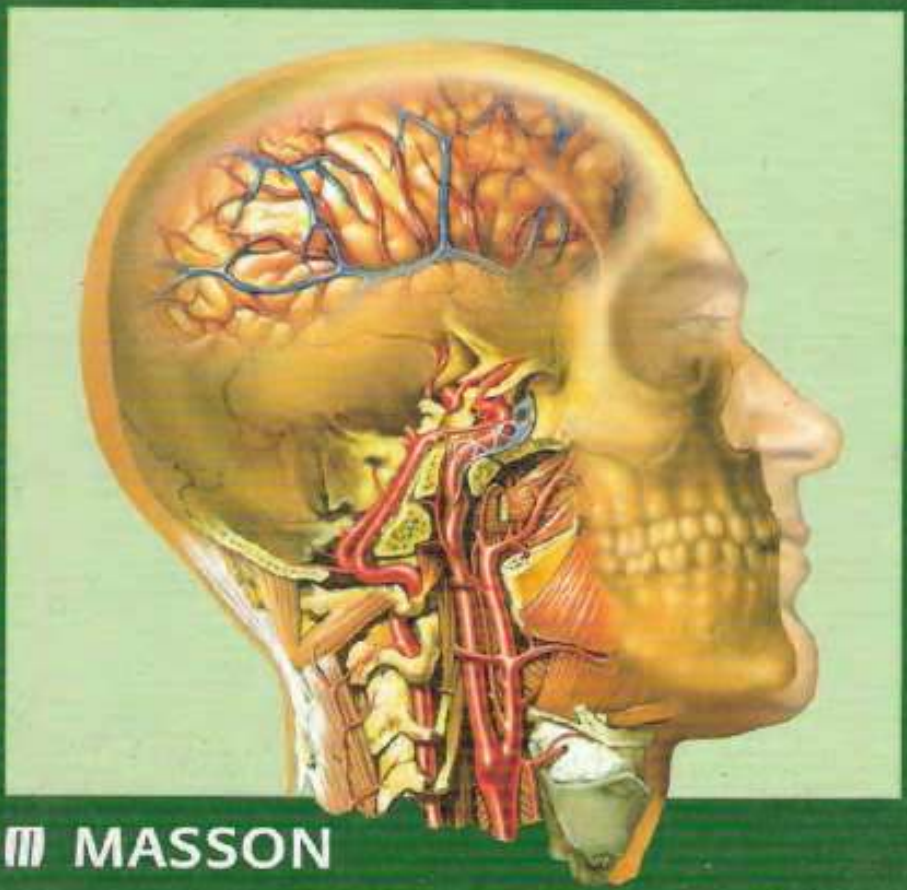
ANATOMÍA HUMANA

DESCRIPTIVA, TOPOGRÁFICA Y FUNCIONAL

Tomo I. Cabeza y cuello

10.ª edición

H. ROUVIÈRE
A. DELMAS



MASSON

LISTA DE ABREVIATURAS

Anterior	Ant.
Arteria	A.
Arterias	Aa.
Derecho(a)	Der.
Externo(a)	Ext.
Inferior	Inf.
Interno(a)	Int.
Izquierdo(a)	Izq.
Lateral	Lat.
Ligamento	Lig.
Ligamentos	Ligs.
Medial	Med.
Músculo	M.
Músculos	Mm.
Nervio	N.
Nervios	Nn.
Nódulo linfático	Nód. linf.
Nódulos linfáticos	Nóds. linfs.
Posterior	Post.
Profundo(a)	Prof.
Superficial	Superf.
Superior	Sup.
Vena	V.
Venas	Vv.

ÍNDICE

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ANATOMÍA DEL HOMBRE 1
Aparatos de relación 2
Aparato de la locomoción 2
Esqueleto 2
Articulaciones 6
Músculos 14
Aparato de la inervación 17
Sistema nervioso de la vida de relación 17
Sistema nervioso de la vida vegetativa 20
Aparato sensorial 21
Órgano del tacto 21
Aparatos de nutrición 22
Aparato digestivo 23
Aparato circulatorio 23
Corazón 24
Vasos sanguíneos 24
Sistema linfático 26
Aparato respiratorio 27
Aparato urinario 27
Aparato de la reproducción 28

ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y FUNCIONAL DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

ESQUELETO DE LA CABEZA 31
Huesos del cráneo 31
Frontal 31
Etmoides 35
Esfenoides 41
Temporal 48
Desarrollo del temporal 48
Occipital 59
Parietal 64
Huesos suturales o wormianos 66
Generalidades del cráneo 68
Configuración externa del cráneo 68
Configuración interna del cráneo 70
Desarrollo del cráneo. Fontanelas 73
Huesos de la cara 73
Maxilar 74
Lagrimal 78
Palatino 79
Concha nasal inferior 83
Huesos nasales 84

Vómer 85
Hueso cigomático 86
Mandíbula 87
Generalidades de la cara 94
Cavidades de la cara 94
Hueso hioides 102
Anatomía funcional del cráneo 106
Arquitectura del cráneo 106
Arquitectura de la cara 111

ESQUELETO DEL CUELLO 116
Vértebras cervicales 116
Caracteres generales de las vértebras cervicales 116
Caracteres particulares de ciertas vértebras cervicales 117
Atlas o primera cervical 117
Axis 118
Sexta cervical 119
Séptima cervical 120

ARTICULACIONES DE LA CABEZA Y DEL CUELLO 124
Articulación temporomandibular 124
Articulaciones de la columna cervical 128
Articulaciones de las últimas cinco vértebras cervicales entre sí 128
Articulaciones de la cabeza con la columna vertebral 129
Articulaciones del atlas con el axis 129
Articulación atlantoaxial media 129
Articulaciones atlantoaxiales laterales 130
Ligamentos atlantoaxiales 131
Unión del occipital con el atlas 132
Articulaciones atlantooccipitales 132
Ligamentos atlantooccipitales 133
Unión del occipital con el axis 133

MÚSCULOS DE LA CABEZA 137
Músculos masticadores 137
Temporal 137
Masetero 138
Pterigoideo lateral 140
Pterigoideo medial 141
Acción de los músculos masticadores 143
Músculos faciales 143
Músculos de los párpados y de las cejas 143
Músculo occipitofrontal 143
Prócero (piramidal) 144
Orbicular del ojo (de los párpados) 145
Corrugador de la ceja (supraciliar) 145
Músculos de la oreja 146
Músculos auriculares 146
Músculos de la nariz 146
Porción transversa del músculo nasal 146
Porción alar del músculo nasal 147
Depresor del tabique (mirtiforme) 147
Músculos de los labios 147

Elevador del ángulo de la boca (canino) 148
Buccinador 149
Depresor del labio inferior (cuadrado del mentón) 149
Músculos mentonianos (borla del mentón) 150
Elevador del labio superior y del ala de la nariz 150
Elevador del labio superior 150
Cigomático menor 150
Cigomático mayor 150
Risorio 151
Depresor del ángulo de la boca (triangular de los labios) 151
Platisma (cutáneo del cuello) 151
Orbicular de la boca (los labios) 152
Músculo compresor de los labios 153
Músculos faciales o de la mímica 153

MÚSCULOS DEL CUELLO 157
Músculos de la región anterior del cuello 157
Grupo muscular profundo medio: músculos prevertebrales 157
Músculo largo del cuello 157
Músculo recto anterior de la cabeza 159
Músculo largo de la cabeza 160
Grupo muscular profundo lateral 160
Músculos escalenos 160
Músculos intertransversos del cuello 161
Músculo recto lateral de la cabeza 161
Músculos infrahioideos 162
Músculo esternotiroideo 162
Músculo tirohioideo 162
Músculo esternohioideo 162
Músculo omohioideo 164
Músculos suprahioideos 164
Músculo genihioideo 164
Músculo milohioideo 165
Músculo digástrico 165
Músculo estilohioideo 167
Grupo anterolateral 167
Músculo esternocleidomastoideo 167
Músculos de la región posterior del cuello 170
Plano profundo 170
Músculo recto posterior menor de la cabeza 170
Músculo recto posterior mayor de la cabeza 170
Músculo oblicuo inferior de la cabeza 171
Músculo oblicuo superior de la cabeza 172
Músculo multífido cervical 172
Músculos interespinosos cervicales 172
Plano del semiespinoso y el longísimo 172
Músculo semiespinoso de la cabeza 173
Músculo longísimo de la cabeza 174
Músculo longísimo del cuello 174
Músculo iliocostal cervical 174
Plano de los esplenios y del elevador de la escápula 175
Músculos esplenios 175
Músculo elevador de la escápula 175

Plano superficial ... 177
Músculo trapecio ... 177
Fascia cervical ... 179
Fascias de la región anterior del cuello ... 179
Lámina superficial de la fascia cervical (aponeurosis cervical superficial) ... 180
Lámina pretraqueal (aponeurosis cervical media) ... 181
Lámina prevertebral (aponeurosis cervical profunda) ... 182
Vaina visceral y vaina de la glándula tiroides (perítiroidea) ... 182
Vaina carotídea ... 183

VASOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO ... 184
Arterias de la cabeza y del cuello ... 184
Arterias carótidas comunes ... 184
Arteria carótida externa ... 186
Ramas colaterales ... 187
Ramas terminales ... 192
Arteria carótida interna ... 196
Ramas colaterales ... 198
Arteria subclavia ... 199
Ramas colaterales ... 202
Venas de la cabeza y del cuello ... 208
Vena yugular interna ... 208
Ramas de origen de la yugular interna o senos de la duramadre ... 208
Tronco de la yugular interna ... 215
Ramas colaterales de la yugular interna ... 217
Anastomosis ... 219
Vena yugular externa ... 220
Ramas de origen de la yugular externa ... 220
Tronco de la yugular externa ... 221
Vena yugular anterior ... 222
Vena vertebral ... 222
Vena cervical profunda ... 223
Venas tiroideas inferiores ... 224
Vena subclavia ... 224
Linfáticos de la cabeza y del cuello ... 224

NERVIOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO ... 228
Nervios craneales ... 228
I par: nervios olfatorios ... 229
II par: nervio óptico ... 230
III par: nervio oculomotor (motor ocular común) ... 231
IV par: nervio troclear (patético) ... 234
V par: nervio trigémino ... 235
Nervio oftálmico ... 238
Nervio maxilar ... 239
Nervio mandibular ... 241
VI par: nervio *abducens* (motor ocular externo) ... 247
VII par: nervio facial ... 249
VIII par: nervio vestibulococlear (auditivo) ... 254
IX par: nervio glosofaríngeo ... 255
X par: nervio vago (neumogástrico) ... 258
XI par: nervio accesorio ... 266
XII par: nervio hipogloso ... 267

Plexo cervical 270
Ramos motores o profundos 273
Ramos cutáneos o superficiales 276
Ramos comunicantes 278
Plexo braquial 278
Ramos posteriores de los nervios cervicales 281
Sistema vegetativo cervicocefálico 282
Sistema vegetativo cervical 282
Ganglios cervicales 283
Cordón intermedio 284
Ramos comunicantes de los ganglios cervicales 284
Ramos periféricos de los ganglios cervicales 286
Sistema vegetativo cefálico 287
Ganglio ciliar (oftálmico) 288
Ganglio pterigopalatino (esfenopalatino) 288
Ganglio ótico 288
Ganglios submandibular y sublingual 289

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS 290
Órgano del olfato 290
Cavidades nasales óseas 290
Esqueleto cartilaginoso de la nariz 293
Descripción de las cavidades nasales revestidas por la mucosa nasal 295
Senos paranasales o cavidades neumáticas anexas a las cavidades nasales 298
Seno maxilar 298
Senos o celdas etmoidales 300
Senos esfenoidales 301
Vasos y nervios de las cavidades nasales 302
Anatomía funcional de las cavidades nasales 303
Órgano de la visión 306
Cavidades orbitarias u órbitas 306
Bulbo del ojo o globo ocular 309
Túnica fibrosa 310
Túnica vascular 313
Túnica interna o retina 316
Medios transparentes del ojo 317
Músculos del globo ocular 320
Músculo elevador del párpado superior 320
Músculos rectos del ojo 321
Músculo oblicuo superior (mayor) 323
Músculo oblicuo inferior (menor) 324
Fascias orbitarias 326
Párpados 329
Estructura de los párpados 331
Aparato lagrimal 338
Glándula lagrimal 338
Vías lagrimales 340
Vasos y nervios de la órbita 344
Topografía general del órgano de la visión 345
Órgano vestibulococlear 347
Oído externo 347
Oreja 347
Conducto auditivo externo 350

Oído medio 355
Cavidad timpánica 355
Cavidades mastoideas 368
Trompa auditiva 374
Oído interno 380
Laberinto óseo 380
Laberinto membranoso 384

ESTRUCTURAS ANATÓMICAS DE LOS APARATOS DIGESTIVO Y RESPIRATORIO CONTENIDAS EN LA CABEZA Y EL CUELLO 388
Aparato digestivo 388
Cavidad oral o bucal 388
Vestíbulo de la boca 388
Arcadas gingivodentales 389
Dientes 390
Cavidad oral o bucal propiamente dicha 393
Lengua 394
Esqueleto de la lengua 396
Músculos de la lengua 396
Mucosa de la lengua 399
La lengua y el gusto 400
Surco alveololingual 401
Glándulas anexas a la cavidad bucal. Glándulas salivales 402
Glándula parótida 402
Glándula submandibular 405
Glándula sublingual 407
Faringe 409
Velo del paladar y amígdalas 413
Estructura de la faringe 416
Estructura del velo del paladar 420
Deglución 425
Esófago 429
Aparato respiratorio 430
Laringe 430
Cartílagos de la laringe 430
Articulaciones y ligamentos de la laringe 434
Músculos de la laringe 437
Anatomía funcional de la laringe 446
Tráquea 453
Glándula tiroides 456
Glándulas paratiroides 458
Timo 459

ANATOMÍA TOPOGRÁFICA DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

CRÁNEO 465
Región epicraneal 465
Región temporal 467
Región mastoidea 470

CARA 472
Región labial u oral 472

Región mentoniana 474
Región de la mejilla 474
Región masetérica 476
Región infratemporal 479
Región palatina 484
Faringe y espacio perifaríngeo 485
Espacio perifaríngeo 486
Espacio retrofaríngeo 486
Espacio laterofaríngeo cefálico (maxilofaríngeo) 486
Diafragma o septo estiloideo y división del espacio laterofaríngeo 487
Región parotídea 492
Región paratonsilar 497
Suelo de la boca 500
Región lingual 501
Región sublingual 502
Región suprahioidea 504
Región suprahioidea media o triángulo submentoniano 505
Región suprahioidea lateral o triángulo submandibular 505

CUELLO 511
Proyecciones vertebrales 511
Región infrahioidea 511
Región esternocleidomastoidea 517
Región cervical lateral 525
Región de la nuca o cervical posterior 528

Índice alfabético de materias 531

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ANATOMÍA DEL HOMBRE

La anatomía es la ciencia de las estructuras del cuerpo; la que describe y muestra su organización es la *anatomía descriptiva*; la que expone su disposición recíproca en las diferentes regiones es la *anatomía topográfica*; la que indica las relaciones que tienen las formas y sus funciones es la *anatomía funcional*.

Una descripción anatómica precisa implica un cierto número de datos físicos que informen sobre las dimensiones, peso, color y consistencia del órgano considerado; su forma se compara a las conocidas: geométricas (como la pirámide o la esfera) o las observadas en la naturaleza (luna, árbol, hoja). También los términos anatómicos son comúnmente imaginarios: cabezas para las extremidades redondeadas, cuello para las partes estrechas o estranguladas, surco, tuberosidad, eminencias, discos, nervaduras, etc.

El elemento anatómico está situado en relación con los tres planos del espacio y con los ejes o referencias. Entre los términos que permiten una orientación correcta y una descripción clara, algunos pertenecen al lenguaje corriente y no es necesario definirlos: vertical, horizontal, medial, derecho, izquierdo, longitudinal, transversal, superior, inferior, superficial y profundo. Otros, al contrario, son más bien propios del lenguaje anatómico. Entre éstos se hallan los siguientes:

Se habla de sagital cuando un órgano o un plano está orientado de delante hacia atrás; frontal, cuando un órgano o un objeto están situados en un plano paralelo a la frente; transversal, cuando el plano es horizontal. Un elemento presenta una cara medial al orientarse hacia el eje del cuerpo y una cara lateral cuando mira hacia fuera. Las caras anteriores y posteriores se orientan la primera hacia delante y la segunda hacia atrás. Se llaman también cara ventral y cara dorsal. La extremidad de un elemento anatómico se llama craneal o caudal según si está orientada hacia el cráneo o hacia la extremidad inferior del tronco.

Cuando se refiere a los miembros, el término proximal concierne a la parte más cercana a su raíz, mientras que la parte distal es la más lejana. El lado del antebrazo que mira hacia el eje del cuerpo se llama cubital o ulnar, mientras que el que mira lateralmente se llama radial; la mano tiene una cara palmar, que es la palma, y una cara dorsal, que es el dorso de la mano.

Del mismo modo, la pierna tiene una cara tibial, que es la que mira hacia el eje del cuerpo, y una cara peroneal o fibular orientada lateralmente.

Otros términos descriptivos, generales o especiales, se emplearán a propósito de los diferentes órganos. La mayor parte de ellos no requieren explicación y se entienden fácilmente. Algunos están definidos por la descripción anatómica misma.

El cuerpo del hombre está compuesto por órganos constituidos para cumplir una función determinada.

Todos los órganos que tienen una estructura análoga constituyen un *sistema*, y todos los sistemas que concurren en una misma función forman un *aparato*.

Se distinguen en el cuerpo del hombre tres clases de aparatos: los aparatos de la vida de relación, los aparatos de la nutrición y el aparato de la reproducción.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

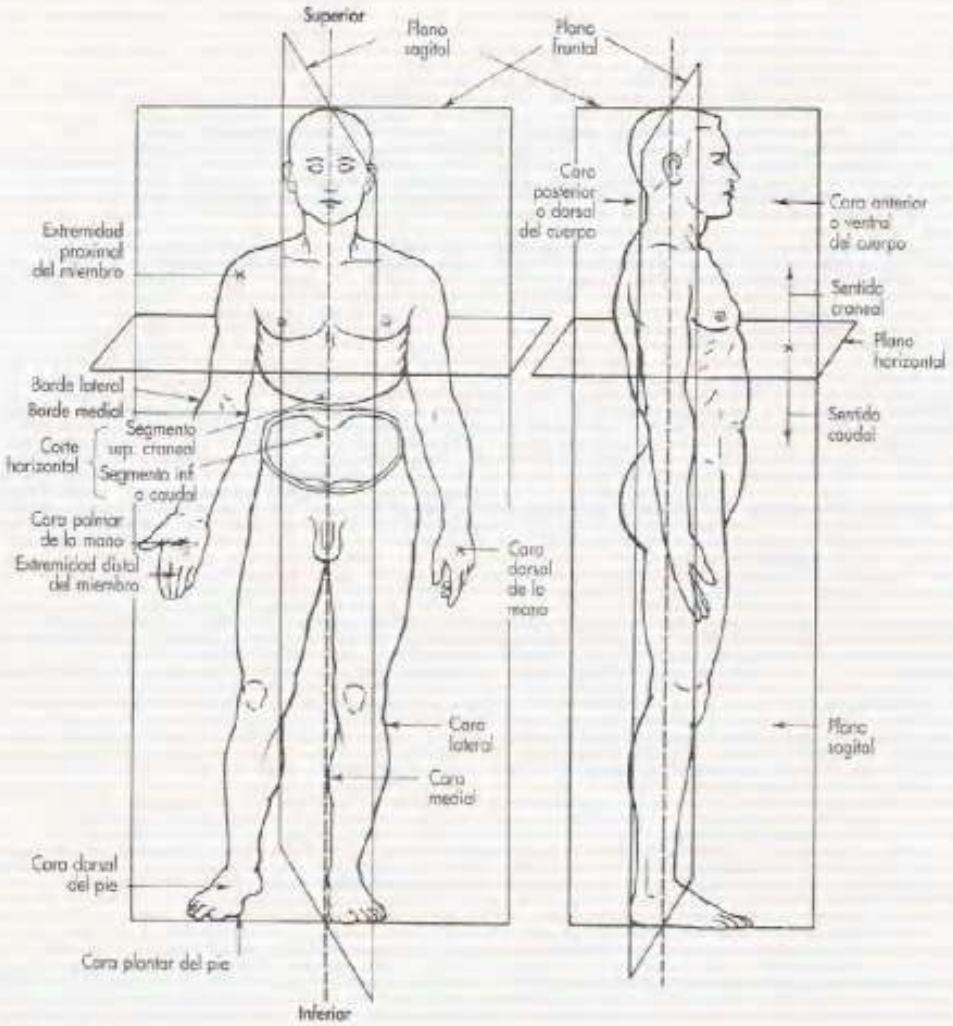


Fig. 1. *Principales términos anatómicos generales que definen los planos de orientación del cuerpo humano.*

APARATOS DE RELACIÓN

Los aparatos de relación son: el aparato de la locomoción, el aparato de la inervación y el aparato sensorial.

APARATO DE LA LOCOMOCIÓN

El aparato de la locomoción comprende el esqueleto, las articulaciones y los músculos.

ESQUELETO

El esqueleto forma el armazón del cuerpo. Sirve de órgano de sostén a las partes blandas y forma verdaderas palancas sobre las cuales actúan los músculos.

❖ **CONSTITUCIÓN DEL ESQUELETO.** El esqueleto está constituido por órganos blancos y duros, los *huesos*, unidos entre sí por articulaciones.

En el esqueleto se distingue: *a)* una columna *medial*, la columna vertebral *(raquis)*; *b)* las *costillas*, articuladas posteriormente con la columna vertebral y anteriormente con una pieza ósea media y anterior, el *esternón*; las costillas, el esternón y las vértebras correspondientes constituyen el *tórax* o *caja torácica*; *c)* la *cabeza*, articulada con la extremidad superior de la columna vertebral, se compone del cráneo y de la cara, situada en la parte anteroinferior del cráneo; *d)* los *miembros superiores* e *inferiores*; los primeros, o miembros torácicos, están fijados al tórax por la *cintura escapular*, constituida por la clavícula y la escápula; los segundos, o miembros pélvicos, están unidos a la columna vertebral por la *cintura pélvica*, formada por los 2 huesos coxales. Los 2 huesos coxales están unidos entre sí anteriormente y se articulan posteriormente con la parte inferior de la columna vertebral, llamada sacro. El conjunto formado por los huesos coxales y el sacro constituye la *pelvis*.

Por último, existe en la parte anterior del cuello un hueso, el hioides, situado a distancia del resto del esqueleto.

❖ **NÚMERO DE HUESOS.** Los huesos son 200, sin considerar los huesecillos del oído, los pequeños sesamoideos y los huesos wormianos.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERNA DE LOS HUESOS.** Los huesos adoptan una forma diferente y característica para cada uno de ellos. Sin embargo, tomando como base las relaciones que existen entre sus 3 dimensiones de longitud, anchura y espesor, se han dividido en 3 grupos: huesos largos, huesos planos y huesos cortos.

— Los *huesos largos* son aquellos en los cuales una dimensión, la longitud, predomina sobre las otras dos. Se distinguen en los huesos largos un cuerpo o *diáfisis* y dos extremidades abultadas o *epífisis*. La clavícula es la excepción, porque en ella las epífisis no son diferentes. La diáfisis es generalmente de forma prismática triangular.

— Los *huesos planos* se caracterizan por el predominio de la longitud y de la anchura sobre el espesor. Los huesos planos presentan dos caras y bordes cuyo número varía según la forma de los huesos.

— Los *huesos cortos* son aquellos en los cuales las 3 dimensiones son sensiblemente iguales.

❖ **EMINENCIAS Y CAVIDADES DE LOS HUESOS.** La superficie de los huesos presenta salientes y depresiones, que pueden diferenciarse como eminencias y cavidades articulares, y eminencias y cavidades no articulares.

Las *eminencias* y *cavidades articulares* son las superficies por las cuales los huesos se unen entre sí. Su forma varía con el tipo de articulación al que pertenecen (v. *Articulaciones*).

Las *eminencias no articulares* tienen formas muy diferentes, que se designan con los términos de apófisis, tuberosidad, tubérculo, espina, cresta o línea. Tienen un doble origen. Unas están únicamente determinadas por las inserciones tendinosas o ligamentosas. Su existencia da a la superficie ósea la extensión necesaria para la inserción del tendón o del ligamento (Rouvière y Cordier). Su volumen y su extensión están en relación con la importancia de los tendones o de los ligamentos que se insertan sobre ellas. Otras eminencias no articulares están formadas por un punto de osificación particular. Se encuentran sobre todo en las epífisis de los huesos largos y en los ángulos de los huesos planos. Son también localización de numerosas inserciones musculares y ligamentosas.

Las *cavidades no articulares* se dividen en tres categorías: unas se desarrollan, al igual que ciertas eminencias, bajo la influencia de inserciones musculares, y tienen por efecto aumentar la superficie de inserción del tendón; otras, en forma de escotadura, agujero, canal, conducto, etc., dan paso a vasos y nervios. Por último, ciertas cavidades son divertículos, como los de las fosas nasales y los de la caja del tímpano; se desarrollan en los huesos vecinos; son las cavidades sinusales y mastoideas.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **AGUJEROS VASCULARES Y CONDUCTOS NUTRICIOS DE LOS HUESOS.** Se encuentran en la superficie de los huesos numerosos orificios, los agujeros vasculares, que dan acceso a los conductos nutricios de los huesos. Estos orificios y estos conductos son de tres órdenes.

— Los *orificios y conductos de primer orden* pertenecen a las diáfisis de los huesos largos y a las caras de los huesos planos. Dan paso a la arteria nutricia principal de los huesos. Los conductos nutricios de primer orden de los cuerpos de los huesos largos van a la cavidad medular siguiendo un trayecto oblicuo según esta fórmula de Testut: «ganan el codo y huyen de la rodilla». La oblicuidad del conducto se debe al crecimiento más rápido de la diáfisis hacia la epífisis, que crece más activamente, de suerte que el orificio superficial del conducto nutricio se desplaza hacia esta extremidad al mismo tiempo que se forman nuevas láminas de hueso perióstico (v. pág. 6).

— Los *orificios y conductos de segundo orden* se localizan sobre las epífisis de huesos largos, los bordes y los ángulos de los huesos planos y sobre toda la superficie no articular de los huesos cortos. Son particularmente numerosos en la proximidad de las superficies articulares.

— Los *orificios y conductos de tercer orden*, de menor calibre, existen en número considerable sobre toda la superficie no articular de los huesos.

❖ **CONSTITUCIÓN DE LOS HUESOS.** Los huesos están formados por tejido óseo compacto y por tejido óseo esponjoso.

— El *tejido óseo compacto* forma en la periferia de los huesos una capa continua.

— El *tejido óseo esponjoso* está incluido dentro del tejido compacto. Está formado por láminas óseas que limitan aréolas comunicadas entre sí y llenas de médula ósea.

Las trabéculas o láminas de tejido óseo esponjoso están orientadas en cada hueso de manera que ofrezcan la mayor resistencia posible a las presiones que debe soportar cada hueso.

La distribución del tejido óseo compacto y del tejido óseo esponjoso es un poco diferente en los huesos largos, cortos y planos.

En los *huesos largos*, la diáfisis está constituida por una vaina de tejido óseo compacto cuyo espesor disminuye, en general, desde la parte media hacia las extremidades. Ciertos huesos son una excepción, ya que el espesor de la vaina compacta está supeditado a la resistencia que los huesos deben oponer no solamente a las presiones, sino también a las tracciones ejercidas por los músculos y los ligamentos. Además, el espesor de la vaina compacta aumenta en las partes curvas de la diáfisis porque éstas están más expuestas a dañarse o a romperse que las partes rectilíneas.

La vaina compacta limita una cavidad que se extiende por toda la longitud del cuerpo de los huesos: *la cavidad medular*. La cavidad medular, que está atravesada por finas trabéculas óseas, está ocupada por la médula ósea. Las epífisis de los huesos largos están formadas por una lámina periférica de tejido óseo compacto que envuelve a una masa de tejido óseo esponjoso. Las aréolas de tejido óseo esponjoso se comunican entre sí y con la cavidad medular y también están ocupadas por médula ósea.

Los *huesos planos* están formados por dos láminas de tejido óseo compacto, entre las cuales hay una capa más o menos gruesa de tejido óseo esponjoso, que falta en ocasiones en una extensión variable. En este caso, las dos láminas de tejido óseo compacto se fusionan en una sola, que es a veces translúcida.

En los huesos de la bóveda craneal, las dos láminas de tejido óseo compacto se llaman *lámina (tabla) interna* y *lámina externa*; la capa esponjosa intermedia generalmente se designa como *díploe*.

Los *huesos cortos* se componen de una delgada capa de tejido óseo compacto que rodea al tejido óseo esponjoso.

❖ **PERIOSTIO.** El periostio es una membrana fibrosa y blanquecina que recubre los huesos, salvo en las superficies articulares. Alrededor de las superficies articulares, el periostio se une a la cápsula articular. El periostio se adhiere a los huesos que envuelve. Esta adherencia a la super-

ficie ósea es mayor cuanto más irregular sea dicha superficie; así, la adherencia es débil en la diáfisis de los huesos largos y muy fuerte en la base del cráneo, las epífisis de los huesos largos, los bordes y ángulos de los huesos planos, y en los huesos cortos. El periostio posee una función esencial en el desarrollo y vascularización de los huesos.

❖ **VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN DE LOS HUESOS.** Las arterias nutricias de los huesos, lo mismo que los conductos nutricios, son de tres órdenes. Los huesos largos y los huesos planos poseen sólo un conducto nutricio de primer orden, en el cual se introduce la arteria nutricia principal de los huesos. En los huesos largos, esta arteria penetra en la cavidad medular y se divide en dos ramas que divergen hacia las dos epífisis de los huesos.

Las venas y los nervios siguen el trayecto de las arterias.

❖ **OSIFICACIÓN.** Los huesos se desarrollan directamente en el tejido conjuntivo, es decir, por *osificación fibrosa*, o en un bosquejo cartilaginoso, es decir, por *osificación endocondral*.

❖ **Osificación endocondral.** En ciertas partes del esbozo cartilaginoso y en períodos determinados de su desarrollo, se producen modificaciones histológicas en los llamados centros de osificación. Estos centros de osificación se extienden y transforman toda la pieza cartilaginosa en tejido óseo, con excepción de una delgada capa de cartílago que reviste las superficies articulares.

El primer centro de osificación que aparece en el bosquejo cartilaginoso de un hueso se llama *centro primario*. Forma la mayor parte del hueso; los otros centros, llamados *centros secundarios*, aparecen más tarde y forman ciertas apófisis.

En los huesos largos, el centro de osificación primario aparece en la parte media del hueso y forma la diáfisis. Los centros secundarios constituyen las epífisis (fig. 2, B y C).

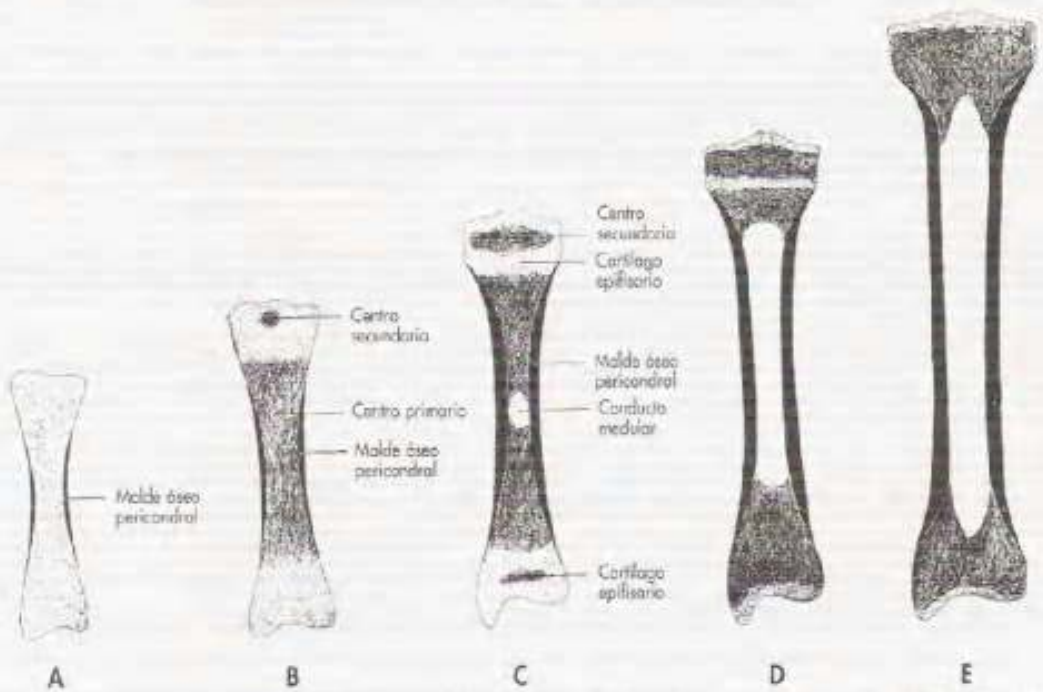


Fig. 2. *Esquemas que muestran la osificación endocondral y la osificación perióstica de los huesos largos.* (Según Branca.)

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- CARTÍLAGOS DE CRECIMIENTO. Durante toda la duración del desarrollo y crecimiento del hueso, el centro diafisario está separado de los centros epifisarios por una delgada capa de cartílago llamada *cartílago epifisario* o *cartílago de crecimiento* (fig. 2, C y D).
- OSIFICACIÓN PERIÓSTICA. Antes de que el centro de osificación endocondral diafisario se desarrolle, la membrana conjuntiva que envuelve al cartílago, es decir, el pericondrio, adopta las características de periostio y produce tejido óseo en forma de un *molde pericondral*, cuyo espesor aumenta por la aposición de sucesivas láminas óseas (fig. 2, A).
- CRECIMIENTO DE LOS HUESOS. El *crecimiento de los huesos en longitud* se efectúa en su mayor parte en el cartílago epifisario. Las capas superficiales de cartílago, sobre todo las de la superficie diafisaria, se transforman en tejido óseo, mientras que el cartílago se renueva por proliferación de elementos de su parte media. El cartílago de crecimiento subsiste hasta el momento en que los huesos alcanzan su completo desarrollo; el cartílago deja entonces de regenerarse y es invadido por centros de osificación diafisarios y epifisarios que se unen entre sí.

Cada hueso largo tiene, en consecuencia, dos cartílagos de crecimiento, pero uno es más activo que el otro. Se denomina *epífisis fértil* a la que está en relación con el cartílago más activo.

Las epífisis fértiles están situadas «cerca de la rodilla y lejos del codo», es decir, que los cartílagos epifisarios vecinos a las epífisis superior del húmero, inferior del radio, inferior del fémur y superior de la tibia, presentan una actividad o «fuerza proliferativa» (Ombrédanne) mayor que los cartílagos epifisarios de la extremidad opuesta de cada uno de estos huesos.

Sin embargo, al contrario de lo que se cree tradicionalmente, el cartílago epifisario no interviene sólo en el crecimiento de los huesos en anchura. La osificación perióstica participa también en gran medida y puede ser más importante que la otra en este tipo de crecimiento.

El cartílago que cubre las epífisis contribuye también, pero en una proporción menor, al crecimiento de los huesos en longitud (Dubreuil).

El *crecimiento en espesor* se efectúa por la capa profunda, osteogénica, del periostio.

F. Lacroix ha demostrado que la función osteogénica del cartílago epifisario y del periostio son resultado de la acción inductora de una sustancia organizativa que se localiza en ambos tejidos.

- FORMACIÓN DE LA CAVIDAD MEDULAR. En los huesos largos, a medida que la diáfisis cobra grosor por aposición de capas óseas sucesivas de origen perióstico, en su parte central se localizan fenómenos de reabsorción. La osificación endocondral desaparece en la diáfisis; después el proceso de reabsorción se extiende a las capas más profundas del hueso perióstico. Así, se forma una cavidad que se extiende a lo largo de toda la diáfisis: la cavidad medular (fig. 2, C, D y E).

- **Osificación fibrosa.** Los huesos de la bóveda del cráneo y de la cara no están precedidos por un esbozo cartilaginoso. Los centros de osificación de estos huesos se desarrollan directamente en el tejido conjuntivo embrionario. A estos huesos, desarrollados por osificación fibrosa, se les denomina algunas veces *huesos de membrana*.

ARTICULACIONES

Se llaman *articulaciones* al conjunto de elementos por medio de los cuales los huesos se unen entre sí. La artrología tiene por objeto el estudio de las articulaciones.

Las articulaciones se dividen en 3 clases principales: articulaciones *fibrosas*, articulaciones *cartilaginosas* y articulaciones *sinoviales*.

- **ARTICULACIONES FIBROSAS.** Estas articulaciones se caracterizan por tener sus superficies articulares unidas por tejido fibroso. Dentro de este grupo encontramos las suturas y las sindesmosis.

Las suturas se dividen, según la configuración de sus superficies articulares, en *dentada*, *escamosa*, *plana* y *esquindelesis*. En la *sutura dentada*, los huesos se unen por engranaje de sus

superficies articulares, erizadas de dentellones. La *sutura escamosa* es una sutura dentada cuyas superficies articulares están talladas en bisel. La *sutura plana* se caracteriza porque sus superficies articulares son planas, no dentadas. Finalmente, se llama *esquindelesis* a una articulación una de cuyas superficies tiene la forma de una cresta que se enclava en la superficie opuesta en forma de ranura. La articulación del vómer con el esfenoides es un ejemplo de esquindelesis.

Las sindesmosis unen los huesos mediante bandas de tejido fibroso, como ocurre entre los huesos del antebrazo o de la pierna.

❖ **ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS.** En éstas, las superficies articulares, planas o cóncavas, se unen o bien por medio de tejido fibrocartilaginoso situado entre las superficies articulares (en ese caso se las denomina sínfisis, v. fig. 11, D), o bien por medio de cartílago hialino y reciben el nombre de sincondrosis (fig. 11, C).

❖ **ARTICULACIONES SINOVIALES (DIARTROSIS).** Las articulaciones sinoviales presentan: *a)* superficies articulares lisas, separadas por una cavidad articular y móviles unas sobre otras, *b)* una cápsula articular y ligamentos y *c)* líquido sinovial o sinovia (fig. 3, A).

❖ **Superficies articulares.** Las superficies articulares están siempre revestidas por cartílago, llamado *cartílago articular*, el cual presenta una superficie libre, lisa y pulida. Su espesor es *proporcional a la presión soportada por unidad de superficie*. Sólido, flexible, elástico y liso, el cartílago articular facilita los deslizamientos, protege la superficie ósea e impide el desgaste del hueso.

En ocasiones pueden existir superficies articulares accesorias como:

- MENISCOS ARTICULARES. Muy frecuentemente, las superficies articulares no se adaptan entre sí con exactitud. En estos casos, la concordancia se logra por medio de dos láminas fibrocartilaginosas interarticulares llamadas *meniscos* (fig. 3, B, lado izquierdo). Las caras libres y lisas de los meniscos se aplican exactamente sobre las superficies articulares correspondientes. Su periferia se adhiere a la cápsula. Las superficies articulares están en contacto en el centro de la articulación y se separan en su periferia. En ocasiones se forma un tabique completo o disco articular que divide la cavidad articular en dos partes.
- RODETES ARTICULARES. Se denominan así los anillos fibrocartilaginosos dispuestos alrededor de las cavidades articulares. Los rodetes se diferencian de los meniscos porque sólo una de sus dos caras es libre y articular, la otra se adhiere a la superficie articular correspondiente (fig. 3, B, lado derecho). Los rodetes aseguran, al igual que los meniscos, la perfecta adaptación de las superficies articulares. Al mismo tiempo, aumentan la extensión y la profundidad de la superficie articular a la cual pertenecen.

❖ **Cápsula articular y ligamentos.** Las superficies articulares se mantienen en contacto por medio de una cápsula articular y ligamentos. La cápsula articular está formada por un manguito fibroso o membrana fibrosa que se halla inserto alrededor o en la vecindad de las superficies articulares y una membrana sinovial profunda a la membrana fibrosa (fig. 3, A y B).

La cápsula articular es tanto más laxa cuanto más móvil es la articulación y más amplios sus movimientos.

La cápsula articular puede fijarse en la vecindad inmediata del cartílago articular o a una distancia más o menos grande del revestimiento cartilaginoso. La inserción de la cápsula a distancia del cartílago se observa en las articulaciones muy móviles. Es evidente, en efecto, que la movilidad de la articulación es tanto mayor cuanto más alargada es la cápsula.

La inserción capsular se efectúa siempre más allá de las superficies articulares, hasta el límite de las superficies óseas opuestas, pero no articulares, que se rozan o entran simplemente en contacto en los movimientos de la articulación.

La cápsula articular presenta en algunas de sus partes refuerzos llamados *ligamentos*, que se disponen donde la cápsula debe presentar mayor resistencia.

No todos los ligamentos son refuerzos capsulares. Algunos están colocados a distancia de la cápsula y representan, la mayoría de las veces, tendones o músculos que originalmente estaban

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

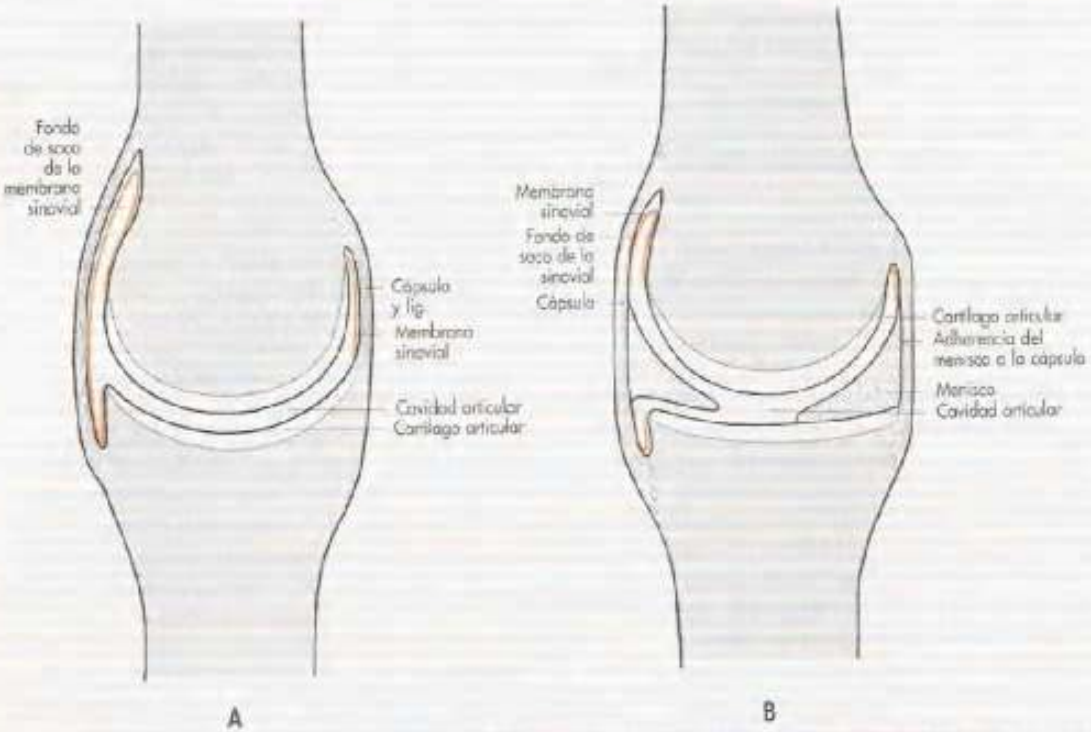


Fig. 3. *Cortes esquemáticos de articulaciones sinoviales.* A) Sin menisco. B) Con menisco a la izquierda y con rodete a la derecha.

en relación con la articulación. Posteriormente, estos músculos han adquirido nuevas inserciones o bien han perdido toda función, pero el tendón primitivo próximo a la articulación persiste y se convierte en un ligamento (Sutton).

✧ **Membrana sinovial.** Es una membrana delgada y transparente, aplicada a la cara profunda de la membrana fibrosa de la cápsula articular y que hace cuerpo con ella. Se inserta alrededor del revestimiento cartilaginoso de las superficies articulares y tapiza toda la cavidad articular, a excepción de las superficies articulares.

Así, cuando la cápsula se inserta a cierta distancia del revestimiento cartilaginoso, la membrana sinovial reviste el periostio desde el contorno del cartílago hasta la inserción capsular, y se refleja enseguida sobre la cara profunda de la membrana fibrosa de la cápsula (fig. 3, A y B, lado izquierdo). Si la articulación presenta un menisco, la membrana sinovial se detiene en el borde de las superficies meniscales, y queda así dividida en dos segmentos separados por el menisco (fig. 3, B).

✧ PLIEGUES SINOVIALES. La cara interna de la mayor parte de la membrana sinovial está formada por prolongaciones que sobresalen en la cavidad articular, formadas por tejido conjuntivo muy vascularizado: son los llamados *pliegues sinoviales*.

Los pliegues sinoviales tienen una forma y un volumen muy variables. Unos son filiformes, otros laminares y otros son voluminosos acúmulos adiposos que recubren la membrana sinovial.

Todos ellos tienen la misma función y sirven para ocupar los espacios libres que se crean entre las superficies articulares en ciertos movimientos de la articulación. Por esta razón, los pliegues sinoviales se desarrollan sobre todo en las interlíneas articulares.

✧ PROLONGACIONES DE LA MEMBRANA SINOVIAL. Es frecuente encontrar prolongaciones en forma de fondo de saco de la membrana sinovial, que se insinúan entre los fascículos de la cápsula arti-

cular o de los ligamentos: son los *fondos de saco sinoviales* descritos por Gosselin. Otras prolongaciones de la membrana sinovial se extienden por debajo de los tendones periarticulares o a veces los envuelven. Estas prolongaciones son el resultado de la unión con la membrana sinovial de una bolsa serosa peritendinosa, originalmente independiente.

LÍQUIDO SINOVIAL O SINOVIA. Las superficies articulares están continuamente lubricadas por un líquido incoloro, viscoso y filante: la sinovia. La sinovia facilita el deslizamiento de las superficies articulares.

❖ **Clasificación de las articulaciones sinoviales.** Se distinguen, según la configuración de las superficies articulares, 6 clases de articulaciones sinoviales:

— La *articulación esferoidea (enartrosis)*, cuyas superficies articulares son segmentos de esfera, una convexa y otra cóncava.

— La *articulación elipsoidea o condílea*, cuyas superficies articulares son segmentos de elipsoide, uno convexo y otro cóncavo.

— La *articulación en silla de montar (de encaje recíproco)*, caracterizada por superficies articulares que son cóncavas en un sentido y convexas en el otro, la concavidad de una se opone a la convexidad de la otra.

— El *ginglimo (tróclea)*, una de cuyas superficies tiene forma de polea.

— La *articulación trocoide*, cuyas superficies son segmentos de cilindro, uno convexo y otro cóncavo.

— La *articulación plana (artrodia)*, cuyas superficies articulares son planas.

❖ **Anatomía funcional de las articulaciones sinoviales.** Las articulaciones sinoviales son articulaciones móviles. Son el emplazamiento de movimientos pasivos o activos según si las superficies articulares en contacto se desplazan por acción de una fuerza exterior o por contracción de los músculos. La forma de las articulaciones sinoviales determina los ejes de rotación alrededor de los cuales se efectúa obligatoriamente el movimiento.

Las articulaciones sinoviales pueden también clasificarse, desde un punto de vista mecánico, en articulaciones con uno, dos y tres ejes, a los cuales corresponden movimientos en los tres planos del espacio.

Las *articulaciones con un eje* son los ginglimos y las trocoides; el eje de los ginglimos es transversal mientras que el de las trocoides es longitudinal.

El ginglimo está representado por la articulación del codo, la articulación humerocubital. El cúbito gira alrededor de un cilindro excavado por una garganta, la tróclea humeral, cuyo eje es casi perpendicular a la dirección del húmero (figs. 4 y 5).

El único movimiento posible es la flexión y extensión del antebrazo sobre el brazo. Las superficies articulares de las trocoides están representadas por segmentos de cilindro, un cilindro sólido que gira dentro de un cilindro hueco. La articulación radiocubital proximal es un excelente ejemplo de este tipo articular. El eje de esta articulación es longitudinal, de tal suerte que la rotación del radio en la pequeña escotadura radial del cúbito y dentro del anillo fibroso que lo completa permite a la cabeza radial girar sobre sí misma alrededor del eje que pasa por el centro de la cabeza del radio. Este movimiento lleva a la extremidad distal del radio medialmente (pronación) o lateralmente (supinación) (fig. 6).

Las *articulaciones de dos ejes* son de dos tipos: la condílea y la articulación por encaje recíproco.

La elipsoidea o condílea se caracteriza por una superficie convexa, el cóndilo, cuyos ejes de curvatura son perpendiculares entre sí. Este tipo de articulación está representado por el cóndilo carpiano, que se desplaza debajo de la cavidad formada por la cara inferior de la extremidad distal del radio y por el disco articular.

El cóndilo carpiano puede girar alrededor de sus dos ejes y desplazarse anterior y posteriormente (movimientos de flexión y extensión de la mano) o lateralmente (abducción cubital o radial) (figs. 7 y 8).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fig. 4

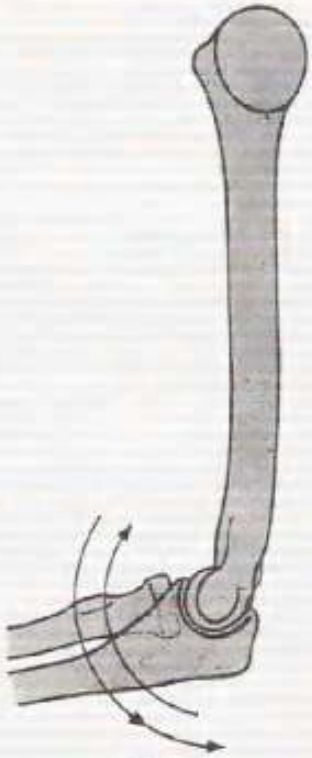


Fig. 5

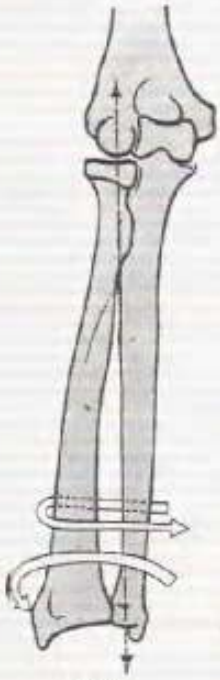


Fig. 6

Fig. 4. *Articulación con un eje del tipo de los ginglimos.*

Fig. 5. *El ginglimo del codo, un solo tipo de movimientos: flexión-extensión.*

Fig. 6. *Articulación con un eje longitudinal, trocoide.* Un solo movimiento, la rotación interna o externa (articulaciones radiocubitales).

La articulación en silla de montar presenta también dos ejes, pero la superficie articular móvil, en lugar de ser convexa en los dos sentidos, lo es en uno solo de sus diámetros, mientras que el otro es cóncavo. La articulación carpometacarpiana del pulgar es un buen ejemplo. El pulgar gira en sus dos ejes y puede ejecutar movimientos de flexión y extensión y movimientos de lateralidad: la aducción, que lo lleva hacia el eje de la mano, y la abducción, que lo separa de éste.

Las *articulaciones con tres ejes* se denominan esferoideas (enartrosis). Una de sus superficies es esférica (por lo cual recibe el nombre de cabeza) y gira dentro de una cavidad más o menos esférica, llamada glenoide o cótilo (fig. 9).

Las cabezas del húmero o del fémur pueden pivotar alrededor de su centro en todos los sentidos siguiendo una infinidad de ejes, que se reducen sin embargo a tres principales. Un primer eje es sagital con relación a él, la cabeza se separa (abducción) o se acerca (aducción) de la línea media. Un segundo eje perpendicular al primero (transversal) pasa también por el centro de la cabeza: alrededor de éste se ejecutan los movimientos de flexión, cuando el brazo o el muslo se dirigen anteriormente, o de extensión cuando se orientan posteriormente. Un tercer eje es vertical o, mejor dicho, longitudinal. Pasa por el centro de la cabeza y es perpendicular a los dos primeros: el húmero o el fémur giran alrededor de él y efectúan movimientos de rotación medial o lateralmente, de tal suerte que la cara anterior de este hueso mira medial o lateralmente cuando se ejecutan dichos movimientos.

Las articulaciones esferoideas permiten también movimientos de circunducción, en los cuales el hueso considerado pasa por todas las posiciones extremas: aducción, flexión, abducción y extensión, para terminar por último en su posición de partida.

Fig. 7

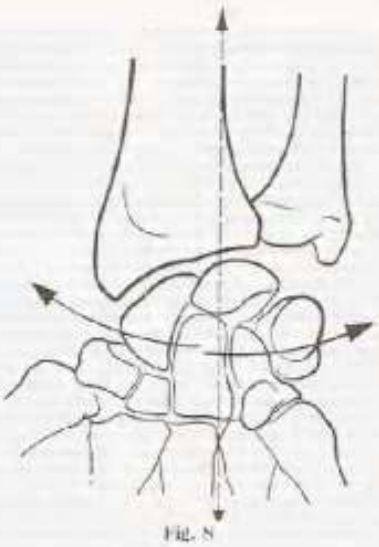


Fig. 8

Fig. 7. *Articulación con dos ejes: condílea (articulación radiocarpiana).* 1.º tipo de movimiento sobre el eje transversal: flexión-extensión del carpo.

Fig. 8. *Articulación con dos ejes: condílea (articulación radiocarpiana).* 2.º tipo de movimiento sobre el eje longitudinal: abducción radial o cubital.

La *articulación plana* es un tipo de articulación sinovial diferente: las superficies planas se deslizan una sobre otra sin perder el contacto. Los huesos se desplazan sin eje directriz. Este juego articular se observa en el carpo y el tarso, cuando las masas óseas modifican ligeramente su forma y la adaptan así a las diversas condiciones impuestas a la mano o al pie al ejecutar movimientos complejos. Este tipo de articulación garantiza a las extremidades una eficaz plasticidad.

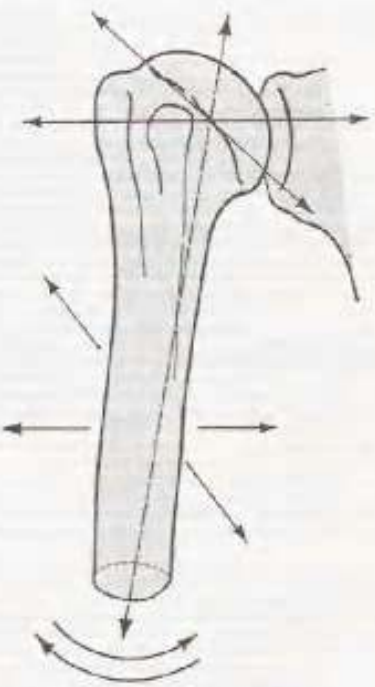


Fig. 9. *Articulación con tres ejes: esferoidea (articulación escapulohumeral).* Tres clases de movimientos alrededor de tres ejes: transversal, sagital y longitudinal.

❖ **DESARROLLO DE LAS ARTICULACIONES.** Los esbozos cartilaginosos de dos huesos que deben articularse entre sí están originalmente separados uno del otro por una gran masa de tejido indiferenciado. Ahora bien, mientras los centros de osificación invaden el cartílago, éste se renueva, aumenta durante un cierto tiempo y se acerca al hueso vecino. Este crecimiento se realiza por transformación en tejido condrógeno de la capa vecina de tejido indiferenciado. Este tejido condrógeno es el resultado de las primeras modificaciones en el desarrollo del cartílago. Su estructura es bastante parecida a la del cartílago mismo y acaba por transformarse en él.

Dos huesos destinados a articularse se acercan progresivamente el uno al otro y, en un cierto estadio de su desarrollo, sus esbozos cartilaginosos están separados entre sí por una *zona intermedia* (Nicolas) constituida por una capa media de tejido indiferenciado y dos capas yuxtacartilaginosas de tejido condrógeno (fig. 10, A).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

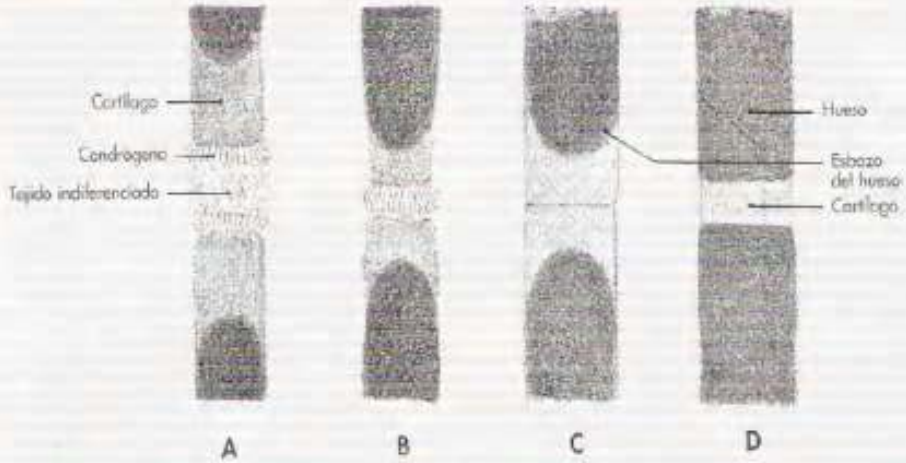


Fig. 10. *Esquemas que muestran el desarrollo de una sincondrosis.*

En A, cada esbozo óseo, representado en gris oscuro, está precedido por un molde cartilaginoso desarrollado a expensas de una capa de tejido condrógeno. Las capas condrógenas opuestas están separadas por tejido indiferenciado. En B, el tejido indiferenciado ha sido invadido por tejido condrógeno. En C, el tejido condrógeno se ha transformado en tejido cartilaginoso. Por último, en D los huesos se han unido por medio de sus cartílagos, soldándose entre sí.

El tipo de articulación según el cual se unirán estos dos huesos resultará de las diferentes transformaciones sufridas por los elementos de la zona intermedia para cada variedad de articulación.

Deben destacarse dos hechos: en primer lugar, el tejido condrógeno se transforma siempre en cartílago; en segundo lugar, el esbozo cartilaginoso queda totalmente invadido por tejido óseo, a excepción de una delgada capa que reviste las superficies articulares y que se convierte después en cartílago articular.

❖ **Desarrollo de las sincondrosis y de las articulaciones fibrosas.** En las sincondrosis, todo el tejido indiferenciado de la zona intermedia se transforma en tejido condrógeno. Ahora bien, se sabe que el tejido condrógeno se transforma completamente en tejido cartilaginoso; por consiguiente, las superficies articulares revestidas por cartílago llegarán a contactar y, si se sueldan, se producirá una sincondrosis (fig. 10).

Los huesos que se articulan mediante tejido fibroso se desarrollan directamente en el tejido conjuntivo. Las superficies articulares, en lugar de estar unidas por cartílago, lo están por tejido fibroso.

Si el tejido cartilaginoso o el tejido fibroso interarticular de las sincondrosis y de las articulaciones fibrosas es invadido por procesos de osificación, se produce una *sinostosis*.

❖ **Desarrollo de las sínfisis.** En ocasiones la producción de tejido condrógeno cesa una vez que las extremidades cartilaginosas de los huesos vecinos están todavía separadas por un gran espesor de tejido indiferenciado (fig. 11, A). Este tejido indiferenciado se organiza en forma de tejido fibrocartilaginoso tendido entre las láminas de cartílago que recubren las superficies articulares (fig. 11, C).

Se desarrolla a veces en el espesor del fibrocartílago una pequeña cavidad (fig. 11, D).

❖ **Desarrollo de las articulaciones sinoviales.** Se deben distinguir dos casos, según si las superficies articulares se adaptan exactamente o si existe un menisco interarticular.

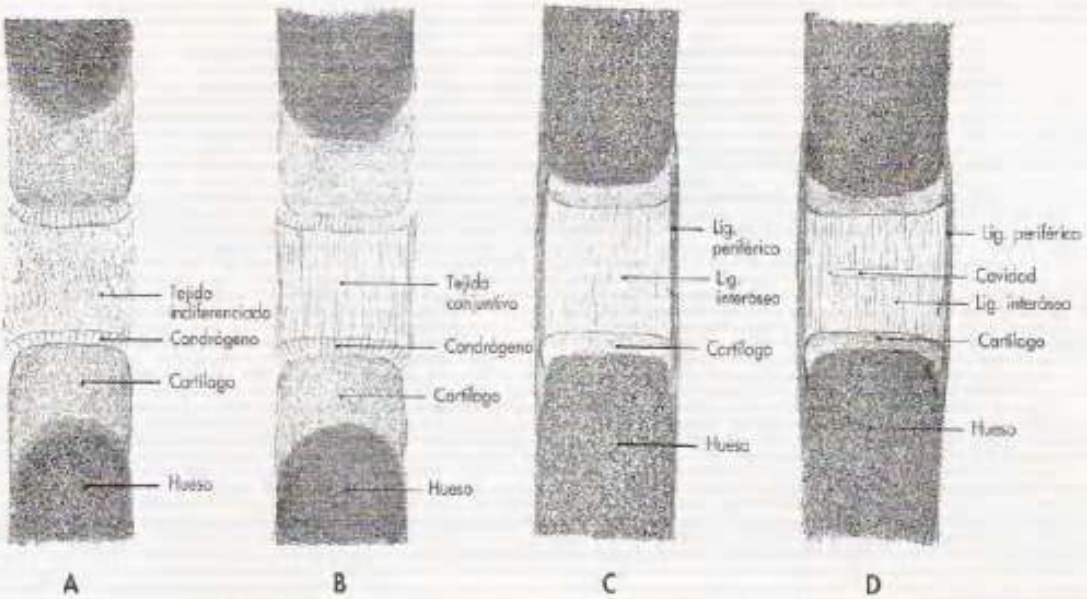


Fig. 11. *Esquemas que muestran el desarrollo de las sínfisis.*

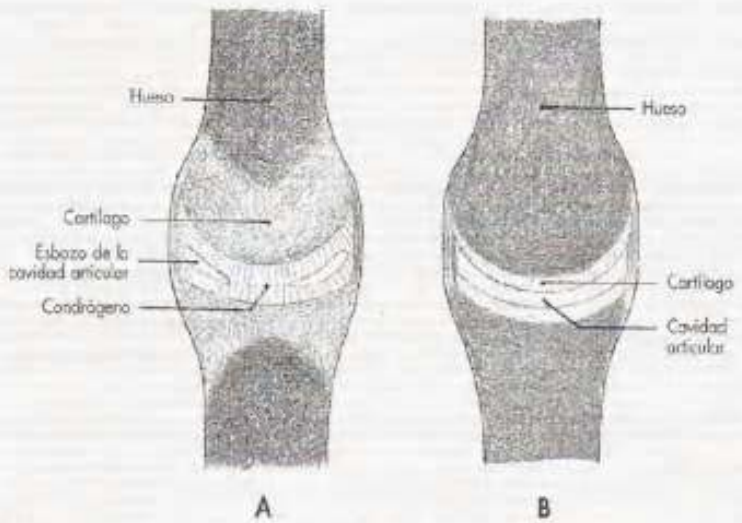


Fig. 12. *Esquemas que muestran el desarrollo de las articulaciones sinoviales sin menisco.*

En el primer caso, toda la zona intermedia origina tejido condrógeno. Cuando éste ha sido completamente invadido por el cartílago, los dos esbozos cartilaginosos contactan, pero antes de que las dos capas de tejido condrógeno hayan sufrido la transformación cartilaginosa, se producen entre ellas vacuolas que se unen y forman un molde de la cavidad articular (fig. 12, A). Ésta aparece al principio en la periferia de la articulación, y después se extiende hacia el centro. De inmediato, cuando las láminas cartilaginosas se hallan frente a frente, se encuentran separadas por una hendidura articular (fig. 12, B). La soldadura de los cartílagos articulares o sincondro-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

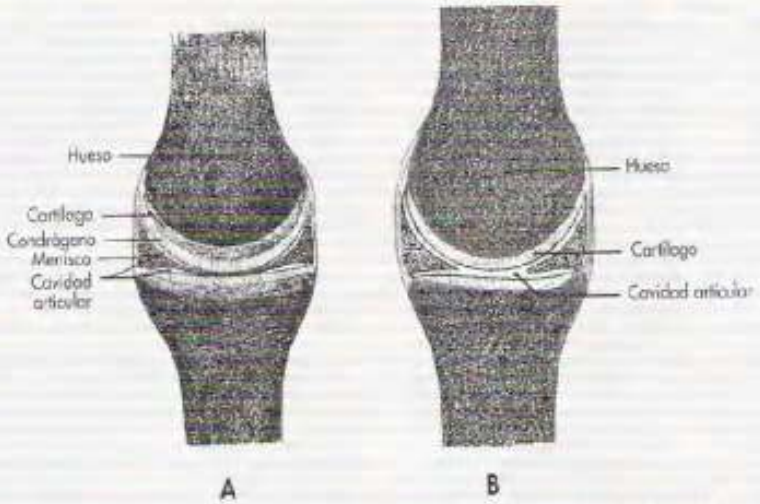


Fig. 13. *Esquemas que muestran el desarrollo de las articulaciones sinoviales con menisco intrarticular.*

sis no puede así producirse. Según Nicolas, el desarrollo de la hendidura articular es favorecido por las tracciones que los esbozos musculares ejercen sobre los segmentos esqueléticos. Se ha demostrado que, contrariamente a la opinión de Nicolas, la cavidad aparece sin la intervención de causas mecánicas.

En el segundo caso, cuando el crecimiento de las capas condrógenas se detiene, éstas están todavía separadas entre sí por tejido indiferenciado en toda la extensión de la articulación o solamente en su periferia.

Este tejido se organiza, se convierte en un fibrocartílago y termina formando un menisco, el cual se separa de los cartílagos articulares por medio de una hendidura articular, doble si existe un disco completo (fig. 13, A) y simple en el centro y desdoblada hacia la periferia si el menisco tiene forma de anillo o de media luna (fig. 13, B); la hendidura es única en toda la extensión de la articulación si se trata de un rodete articular fusionado por una de sus caras a la superficie articular correspondiente.

Haya o no formación de un menisco, todo el tejido indiferenciado que está alrededor de la articulación se convierte en una lámina fibrosa cuyos haces van de una extremidad ósea a la otra. Así se forma alrededor de la articulación un manguito fibroso, la *membrana fibrosa de la cápsula articular*, que mantiene en contacto las superficies articulares. La capa más profunda del esbozo de la cápsula se diferencia en una membrana vascular, delgada y transparente que hace cuerpo con la cápsula; es la *membrana sinovial*.

MÚSCULOS

Los músculos son órganos dotados de la propiedad de contraerse. Según Bichat, se dividen en dos grupos: músculos rojos, estriados, voluntarios o de la vida animal, y músculos blancos, lisos, involuntarios o de la vida vegetativa. Los músculos de estos dos grupos difieren en su configuración, estructura, características de contracción, función e inervación.

Sólo nos ocuparemos aquí de los músculos estriados.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERIOR.** Un músculo estriado está compuesto por dos partes. Una, gruesa, blanda y roja, es la parte contráctil, muscular o carnosa; ocupa la parte media del músculo y por esta razón se llama cuerpo o vientre. La otra, más estrecha, más densa, resistente y blanca es la parte tendinosa, y forma las extremidades del músculo.

Los músculos se dividen en largos, anchos y cortos. Existe también una categoría de músculos formados por fascículos curvilíneos: son los músculos orbiculares.

La mayor parte de los músculos son simples, es decir, sólo poseen un vientre carnoso; otros son compuestos. Entre estos últimos, hay unos llamados *digástricos* o *poligástricos*, porque tienen sus cuerpos musculares divididos en dos o más vientres por medio de uno o varios tendones intermedios. Las intersecciones tendinosas se forman en los músculos que reciben varios nervios, en el límite de los territorios de inervación, cuando este límite es perpendicular a la dirección de los fascículos musculares (Rouvière y Orts Llorca).

Otros músculos, llamados bíceps, tríceps o cuádriceps, están formados por dos, tres o cuatro vientres musculares que tienen un origen distinto y se unen por una de sus extremidades.

❖ **INSERCIONES DE LOS MÚSCULOS.** Los músculos se fijan por medio de sus tendones. La superficie de inserción puede ser ósea, cartilaginosa, aponeurótica o cutánea (músculos cutáneos). Es común que uno de sus tendones esté formado por fibras excesivamente cortas y que parezca no existir; en esos casos se dice, impropiamente, que el músculo se inserta de manera directa por sus fibras carnosas.

La inserción se efectúa mediante fibras carnosas cuando la superficie de fijación es lisa. Los tendones o las láminas tendinosas se fijan sobre salientes o depresiones, porque la inserción de un tendón necesita de una superficie de fijación mayor que la superficie de sección de dicho tendón (Rouvière y Cordier).

Las inserciones se dividen en fija y móvil o en inserción de origen e inserción terminal; la inserción de origen corresponde a la inserción fija y la terminal a la móvil. Estas denominaciones sólo tienen un valor relativo, porque en muchos músculos la inserción fija puede ser móvil y viceversa.

Las aponeurosis son tendones aplanados y membranosos, anexos a los músculos anchos y planos.

❖ **TEXTURA DE LOS MÚSCULOS**

❖ **Textura del cuerpo carnoso.** La longitud de las fibras musculares o carnosas y la relación que éstas poseen con los tendones difieren según los músculos. La fibra muscular se localiza en la prolongación de la fibra tendinosa; lo más común es que las fibras musculares tengan una dirección oblicua en relación con el eje mayor del músculo y se implanten oblicuamente en una de las caras del tendón (músculos unipenniformes), o en las dos caras del tendón (músculos bipenniformes). Se llama músculos pseudopenniformes (Weiss) a aquellos cuyas fibras musculares se implantan en uno de los tendones a la manera de músculos bipenniformes y que terminan convergiendo sobre el otro tendón (fig. 14, D). La longitud de las fibras musculares y las diferencias de textura del cuerpo carnoso son el resultado de la adaptación del músculo a su función, y están regidas por las leyes siguientes (Marey, W. Roux, Weiss):

— Un músculo que produce un gran desplazamiento pero una débil tracción está formado por fibras largas y paralelas cuya dirección es una prolongación de la de las fibras tendinosas (fig. 14, A).

— Un músculo que produce una fuerte tracción y un débil desplazamiento está constituido por fascículos carnosos superpuestos y dirigidos oblicuamente sobre el eje mayor del músculo. Esta disposición se observa en los músculos bipenniformes y unipenniformes (fig. 14, B y C). El esquema C muestra que, en este caso, la sección transversal de las fibras carnosas, *xx*, es mayor que la sección transversal del músculo, *yy*.

❖ **Textura de los tendones. Dirección de las fibras tendinosas y musculares.** Los tendones transmiten la fuerza desarrollada por el músculo. Sin embargo, las fibras tendinosas no tienen siempre una dirección paralela a la del tendón y a la de la fuerza actuante. Desde este punto de vista, los tendones pueden dividirse en cortos, planos, largos y cilíndricos.

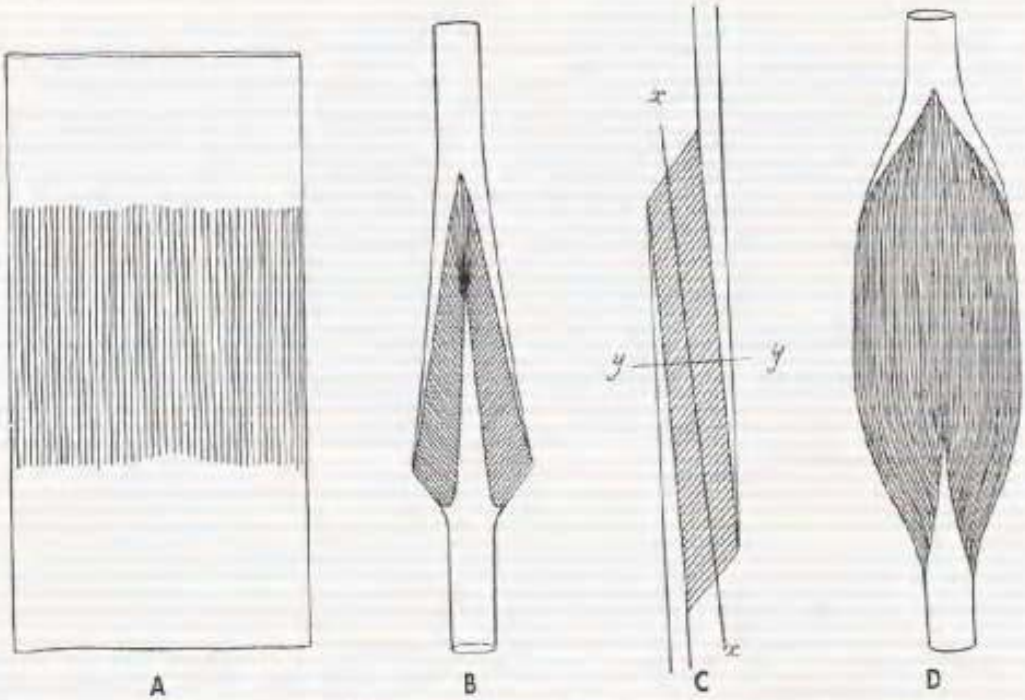


Fig. 14. *Esquemas que muestran las diferentes variedades de textura de los músculos.*

Las fibras tendinosas de los tendones cortos y de los tendones planos son paralelas entre sí y siguen la dirección general del tendón. Los fascículos tendinosos de los tendones largos y cilíndricos pertenecen a los músculos fuertes, y describen un trayecto helicoidal más o menos pronunciado. Este dispositivo helicoidal da al tendón una cierta elasticidad, gracias a la cual los efectos de la fuerza se transmiten sin choques y, por consiguiente, sin pérdida ni daño (Weiss y Rouvière).

La disposición helicoidal se halla ausente en los músculos fuertes de tendón largo cuando el tendón se refleja en el curso de su trayecto. El punto de reflexión de un tendón no es jamás de una fijeza absoluta. Cede ante el esfuerzo y, gracias a su desplazamiento, amortigua la brusquedad del choque. Este dispositivo tiene el mismo efecto que el dispositivo helicoidal, que por lo tanto deja de ser útil.

Personalmente he demostrado que las fibras carnosas de los músculos largos y fuertes presentan a veces una dirección helicoidal, en particular cuando los tendones de dichos músculos son cortos (p. ej., el tríceps braquial). En ocasiones es el mismo músculo el que se enrolla en hélice alrededor de otro músculo; es el caso del músculo semimembranoso.

❖ **Bolsas sinoviales.** Se denominan bolsas sinoviales las membranas conjuntivas que limitan una cavidad cerrada por todas partes, y cuya función es facilitar el deslizamiento de los órganos a los cuales están anexas. Las bolsas sinoviales se dividen en dos categorías: bolsas sinoviales subcutáneas y bolsas sinoviales anexas a tendones y músculos.

Las *bolsas sinoviales subcutáneas* se describirán con los tegumentos.

Las *bolsas sinoviales anexas a tendones y músculos* se desarrollan en los sitios donde un tendón se desliza sobre una superficie dura, sea ósea, ligamentosa o tendinosa. Se desarrollan igualmente entre un tendón y una superficie ósea cuando el tendón entra en contacto intermitente con dicha superficie (Poirier).

Las bolsas sinoviales se encuentran sobre todo en la vecindad inmediata de las articulaciones. Son originalmente distintas de la cavidad articular y pueden permanecer independientes de ésta. En algunos casos, sin embargo, se produce un desgaste entre las paredes adosadas de la bolsa sinovial y de la cápsula; la bolsa sinovial se abre así en la cavidad articular.

Se denomina *vainas sinoviales tendinosas* a las bolsas sinoviales cilíndricas que envuelven los tendones contenidos en una vaina tendinosa fibrosa u osteofibrosa.

❖ **Fascias.** Las *fascias* son membranas fibrosas que envainan a los músculos y los separan de los órganos vecinos. Las envolturas de los músculos superficiales de un segmento del cuerpo se unen entre sí y forman en dicho segmento un revestimiento continuo que separa los planos superficiales o tegumentarios de los planos profundos. Los músculos que están en contacto con las fascias superficiales se hallan unidos a estas fascias por *fasciculos tensores* fibrosos o tendinosos.

APARATO DE LA INERVACIÓN

El aparato de la inervación regula el funcionamiento de todos los otros aparatos.

❖ **DIVISIÓN.** Se distinguen dos sistemas nerviosos: el *sistema nervioso de la vida de relación* y el *sistema nervioso organovegetativo* o *sistema nervioso de la vida vegetativa*. Estos dos sistemas no son totalmente independientes el uno del otro: el sistema nervioso organovegetativo tiene el mismo origen que el sistema nervioso de la vida de relación; sus centros se ubican en una misma unidad y ambos sistemas están frecuentemente anastomosados.

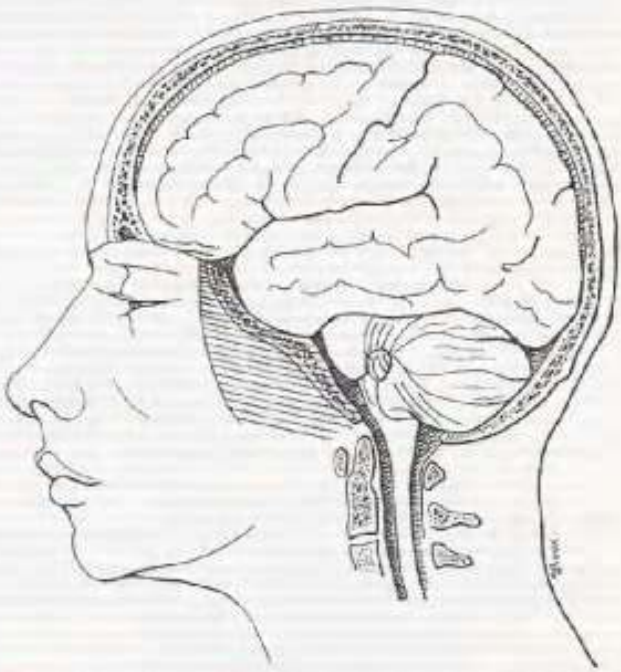


Fig. 15. *Vista general del encéfalo y segmento superior de la médula.*

SISTEMA NERVIOSO DE LA VIDA DE RELACIÓN

Lo constituyen fundamentalmente el *sistema nervioso central* y el *sistema nervioso periférico*.

El sistema nervioso central, también denominado eje cerebromedular o neuroeje, es una voluminosa masa nerviosa contenida en la cavidad craneal y en el conducto vertebral. De ahí la división del sistema nervioso central en dos segmentos principales: uno superior, el *encéfalo*, ocupa la cavidad craneal; otro inferior, la *médula espinal*, está situado en el conducto vertebral.

El sistema nervioso periférico está formado por cordones nerviosos o nervios, que conectan los órganos con el sistema nervioso central.

❖ **CONSTITUCIÓN GENERAL.** Los cortes practicados en los diferentes segmentos del sistema nervioso central muestran que éste se compone de dos partes llamadas, debido a su coloración, sustancia gris y sustancia blanca.

❖ **CÉLULA NERVIOSA O NEURONA.** Todo el sistema nervioso, tanto el central como el periférico, está principalmente formado por células nerviosas o neuronas (fig. 16).

Una célula nerviosa está constituida por un cuerpo celular, que contiene un núcleo, y por prolongaciones que emanan del cuerpo celular. El cuerpo celular ocupa la sustancia gris de los

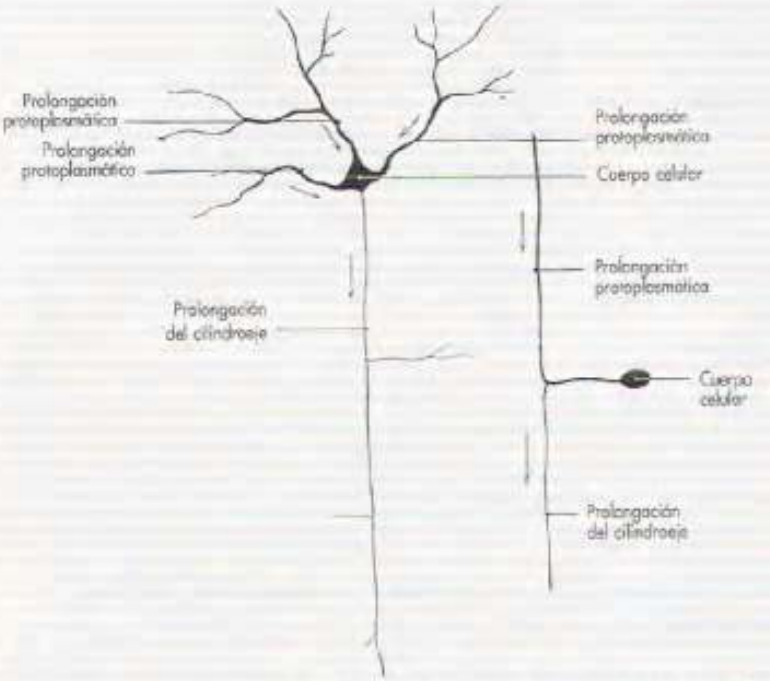


Fig. 16. *Células nerviosas: célula multipolar y célula unipolar* (célula de los ganglios espinales). Las flechas indican la dirección de la conducción nerviosa en las prolongaciones.

Fig. 16 bis. *Relaciones de las neuronas entre sí.* Paso de la corriente nerviosa de una célula nerviosa a otra célula nerviosa.

centros nerviosos, la cual debe su coloración a la presencia de los cuerpos de las neuronas, que están pigmentados, y a las fibras amielínicas. La sustancia blanca del neuroeje y los nervios está formada por fibras nerviosas con mielina.

❖ **Fisiología general de la neurona.** El cuerpo celular de la neurona posee una función trófica. Cuando se secciona un nervio, las fibras nerviosas separadas de su cuerpo celular se degeneran. Además, todas las partes de la neurona poseen una función conductora.

Ahora bien, la conducción no se efectúa en un sentido cualquiera. Desde este punto de vista, pueden diferenciarse en la neurona dos categorías de prolongaciones: *a)* las *prolongaciones protoplásmicas*, en número variable, en las cuales la conducción es *celulípeta*, es decir, se realiza desde la extremidad de las prolongaciones hacia la célula, y *b)* la *prolongación cilindroaxial*, única en cada neurona, y en la cual la conducción es *celulífuga*, es decir, se realiza desde el cuerpo celular al extremo terminal de la prolongación. Así, una impresión recibida por las ramificaciones terminales de la prolongación protoplásmica es transmitida al cuerpo celular y por el cuerpo celular al cilindroeje.

❖ **Relaciones de las neuronas entre sí.** Las neuronas son elementos individuales y sólo presentan relaciones de contigüidad con las neuronas vecinas (fig. 16 bis).

Así, la transmisión nerviosa pasa de una neurona a otra por el contacto que se establece entre las ramificaciones terminales del cilindroeje de una célula nerviosa y las ramificaciones de la prolongación protoplásmica de otra célula nerviosa.

❖ **Nervios.** Son cordones blancos que enlazan las diferentes partes del organismo con el sistema nervioso central.

Los nervios relacionados con la médula espinal se llaman *nervios espinales (raquídeos)*; los que están en continuidad con el encéfalo se denominan *nervios craneales*.

Todos estos nervios están dispuestos simétricamente a una y otra parte del eje nervioso central por *pares*.

✧ NERVIOS ESPINALES. Existen 31 pares de nervios espinales, que se dividen, según la región en la cual aparecen, en nervios cervicales, torácicos, lumbares, sacros y coccígeos.

Existen 8 pares de nervios cervicales, 12 pares torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo.

Cada nervio espinal se desprende de la médula por medio de dos raíces: una anterior, motora; otra posterior, sensitiva (fig. 17). Las fibras de la raíz anterior son los cilindroejes de células situadas en el asta anterior de la sustancia gris de la médula. Aquí, la conducción es celulífuga y también centrífuga, puesto que se efectúa desde el centro nervioso hacia la periferia.

La raíz posterior presenta en su trayecto un abultamiento ganglionar, el *ganglio espinal*.

Este ganglio está frecuentemente desdoblado, en el hombre, en las tres últimas raíces lumbares (Davida, Guido Landra). Las fibras de la raíz posterior son prolongaciones de las células nerviosas contenidas en este ganglio. Estas células tienen una prolongación que se divide en forma de «T»: una de sus ramas se orienta hacia la periferia y es la prolongación protoplásmica; el otro penetra en la médula y es el cilindroeje.

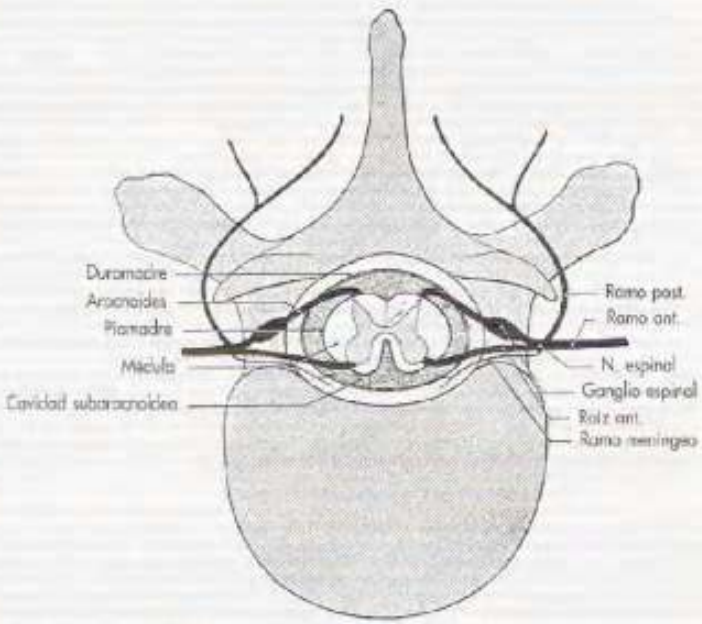


Fig. 17. *Esquema de un nervio espinal.* El nervio espinal, sus raíces y sus dos ramos están representados en negro.

La prolongación protoplasmática, celulípeta, transmite la impresión recibida en la periferia al cilindroeje, celulífuga, que la conduce a los centros nerviosos.

Así constituidas, las raíces anterior y posterior se unen en un tronco común, el nervio espinal, que sale del conducto vertebral por el agujero intervertebral correspondiente.

El *nervio espinal*, formado por la fusión de una *raíz* motora y una *raíz* sensitiva, es mixto, es decir, sensitivomotor.

Al salir del agujero intervertebral, el nervio espinal da una de las dos raíces del ramo meníngeo (fig. 17) (v. pág. siguiente: *ramo meníngeo*) y se divide en dos ramos: uno *anterior* y otro *posterior*. El *ramo posterior* se distribuye en la piel y en los músculos de la parte dorsal o posterior del cuerpo; el *ramo anterior* inerva los tegumentos y los músculos de la parte anterior o ventral.

© IMAGEN, S.A. Prohibida toda reproducción sin autorización escrita de los titulares del copyright

❖ NERVIOS CRANEALES. Existen 12 pares. Excepción hecha de los nervios ópticos y de los nervios olfatorios y cocleares, que poseen un significado particular, los demás nervios craneales son sensitivomotores o solamente motores.

Los nervios craneales sensitivomotores están constituidos de la misma manera que los nervios espinales. En efecto, puede observarse en ellos una raíz motora, que tiene su origen en los núcleos encefálicos de sustancia gris, y una raíz sensitiva, formada por las prolongaciones de las células de un ganglio situado en el trayecto del nervio.

SISTEMA NERVIOSO DE LA VIDA VEGETATIVA

El sistema nervioso de la vida vegetativa, u orgánovegetativo, se compone de dos sistemas antagonistas, el sistema simpático y el sistema parasimpático.

Ambos sistemas comprenden dos partes: una central y otra periférica.

La parte central se encuentra, junto con los centros del sistema cerebromedular, en el neuroeje o sistema nervioso central.

La parte periférica está formada por nervios y ganglios. Al sistema nervioso simpático pertenecen una serie de ganglios escalonados a la derecha y a la izquierda de la línea media, en la cara anterior de la columna vertebral, y unidos entre sí por un cordón nervioso intermedio; el conjunto constituye el *tronco (cadena) simpático*. Otros ganglios se colocan en el trayecto de los nervios del sistema orgánovegetativo.

❖ **RAMOS COMUNICANTES.** Los ganglios del tronco simpático están unidos al sistema cerebromedular por uno o varios filetes nerviosos, los *ramos comunicantes*. Unos de ellos, los *ramos comunicantes blancos*, van de los nervios espinales a los ganglios simpáticos; los otros, los *ramos comunicantes grises*, unen éstos con los nervios espinales.

❖ **RAMO MENÍNGEO.** Se denomina así a un ramo nervioso destinado al contenido del conducto vertebral y a la columna vertebral. Está formado por dos raíces: una se desprende del nervio espinal antes de su división en sus dos ramos anterior y posterior; la otra procede del tronco simpático, directamente o por medio de un ramo comunicante.

❖ **COMUNICACIONES Y PLEXOS NERVIOSOS.** Las comunicaciones nerviosas se llevan a cabo por medio de fascículos nerviosos que van de un nervio a otro. Son particularmente numerosas en ciertas regiones, donde forman un entrelazamiento de cordones o filetes llamados *plexos nerviosos*.

Las *comunicaciones entre los nervios de la vida de relación* se efectúan entre dos nervios vecinos pertenecientes a la misma mitad del cuerpo: un fascículo de fibras se desprende de un nervio y se adhiere a otro con el que comparte el mismo territorio. Los plexos constituidos por estas comunicaciones se forman sobre todo entre los troncos nerviosos que se dirigen a los miembros (fig. 18).

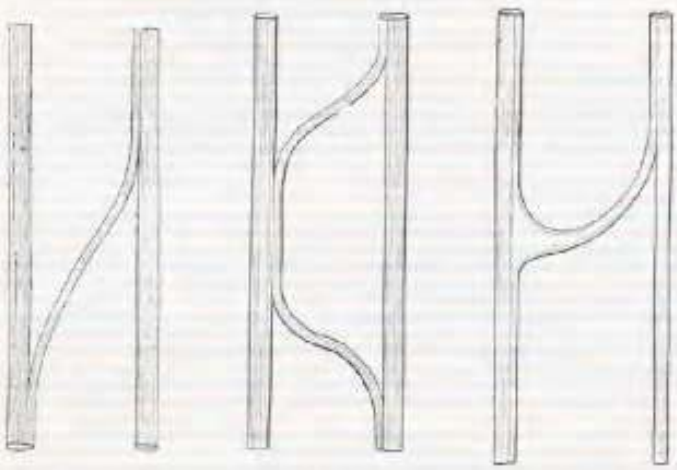


Fig. 18. *Algunas variedades de comunicación de los nervios de la vida de relación.*

Las *comunicaciones entre los nervios del sistema vegetativo* se producen, por el contrario, entre los nervios de un lado y los del lado opuesto. Los plexos vegetativos son particularmente complejos y consisten en intercambios de fibras, de manera que un nervio de un lado (p. ej., el vago derecho) participa igualmente en la inervación de las mitades derecha e izquierda de las vísceras en las cuales va a terminar, y cuyos esbozos, originalmente mediales, presentan dos mitades, derecha e izquierda.

APARATO SENSORIAL

El aparato sensorial está representado por los órganos de los sentidos. Los órganos de los sentidos reciben las impresiones del mundo exterior, las cuales son transmitidas por los nervios al sistema nervioso central, donde son percibidas y transformadas en sensaciones.

Los órganos de los sentidos son cinco: el órgano del tacto, el órgano del gusto, el órgano de la olfación, el órgano de la vista y el órgano de la audición.

Cada uno de ellos se compone de elementos nerviosos receptores y de un aparato destinado a proporcionar a dichos elementos las mejores condiciones de receptividad.

El elemento receptor es una célula nerviosa, la *célula sensorial* o *célula estética* (Prenant). Los agentes exteriores excitan las ramificaciones terminales de sus prolongaciones protoplásmicas o celulípetas. La impresión recibida llega a los elementos nerviosos del sistema nervioso central siguiendo sucesivamente las prolongaciones protoplásmicas, el cuerpo celular y el cilindroeje o centrífuga del elemento receptor. Es transmitida luego al centro perceptor por medio de una serie ininterrumpida de neuronas que forman una vía sensorial más o menos compleja.

A los elementos nerviosos de un aparato sensorial se anexan los órganos que los protegen y favorecen la acción de los agentes exteriores destinados a impresionarlos.

Describiremos aquí el órgano del tacto, es decir, la piel, que reviste toda la superficie del organismo y cuyas características generales se señalarán. Los demás órganos de los sentidos se estudiarán junto con la cabeza.

ÓRGANO DEL TACTO

❖ **CONFIGURACIÓN DE LA PIEL.** La coloración de la piel varía según las razas, según los individuos y, en el mismo sujeto, según las regiones.

La superficie de la piel presenta orificios, surcos y salientes. Entre los *orificios*, unos ponen en comunicación con el exterior las vías digestivas, respiratorias, genitales y urinarias. Otros son los orificios de las glándulas cutáneas (mamarias, sudoríparas y sebáceas).

Los *pliegues* y *surcos* se dividen en pliegues de estructura, pliegues de locomoción y surcos interpapilares. Los *pliegues de estructura* (Charpy) están determinados por salientes normales y congénitos del organismo. El surco interglúteo es un pliegue de estructura. Los *pliegues de locomoción* se clasifican en dos categorías. Unos se forman muy claramente: son los *pliegues articulares*; se desarrollan alrededor de las articulaciones y se dividen en pliegues de flexión y pliegues de extensión. Otros se deben al deslizamiento repetido de los tegumentos por la acción de los músculos subyacentes; son los *pliegues de fruncimiento* (Cruveilhier); a esta categoría de pliegues pertenecen las arrugas. Ciertas arrugas, sin embargo, son resultado del adelgazamiento del sujeto y se llaman *arrugas seniles* o *arrugas de adelgazamiento*.

— Los *surcos interpapilares* separan las hileras de las papilas dérmicas (v. más adelante). Del mismo modo que las papilas, estos surcos se observan en las regiones palmares y plantares.

— Los *salientes* de la superficie de la piel pueden ser permanentes o temporales.

— Los *salientes permanentes* están determinados por las *papilas dérmicas*. Las papilas de la dermis son pequeñas eminencias de la superficie externa de la dermis, recubiertas por la epidermis. Son claramente visibles en la palma de la mano y en la planta del pie. En estas regiones, las papilas son menos numerosas pero mucho mayores que en otras partes; están, además,

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

dispuestas y alineadas, en línea recta o en línea curva, pero paralelas y separadas entre sí por los surcos interpapilares. La disposición de las crestas papilares y de los surcos interpapilares varía de un sujeto a otro, pero es rigurosamente la misma durante toda la vida del sujeto. Cabe deducir, por tanto, el interés que estos datos poseen en antropometría.

— Los *salientes temporales* se producen por influencias diversas, en particular por la acción del frío y del miedo, y son resultado de la acción de los músculos anexos a los pelos que levantan los folículos pilosos. Este fenómeno se conoce como «carne de gallina».

❖ **CONSTITUCIÓN.** La piel está esencialmente constituida por una lámina epitelial, la *epidermis*, y por una membrana conjuntiva, la *dermis*. La epidermis recubre directamente la dermis y se amolda a todas las irregularidades de la superficie dérmica: papilas, surcos, etc.

Los tegumentos se complementan con capas subcutáneas cuyo número y disposición varía según las regiones. En la mayor parte de su extensión, la piel está reforzada por tres capas subcutáneas que se disponen, desde la dermis a la aponeurosis, en el orden siguiente: panículo adiposo, fascia superficial y tejido celular subcutáneo (fig. 19, A).

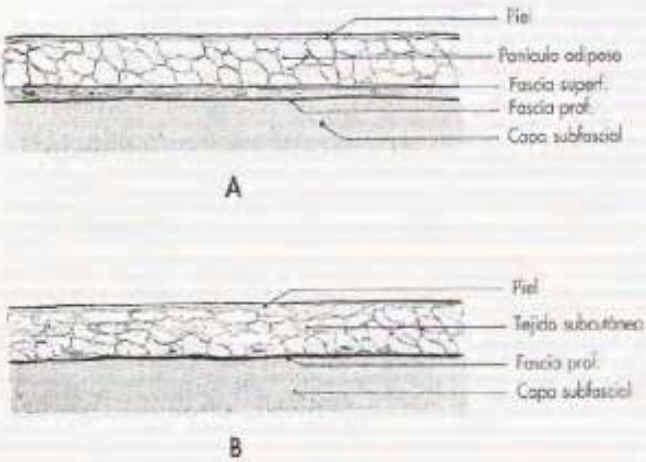


Fig. 19. *Cortes de tegumentos.* A) Con fascia superficial. B) Sin fascia superficial.

— El *panículo adiposo* está compuesto por lóbulos grasos separados entre sí por bridas conjuntivas. Estas bridas se insertan superficialmente en la cara profunda de la dermis.

Profundamente, estas bridas se confunden con la fascia superficial.

— La *fascia superficial* es una membrana fibrosa o fibrocelular que limita profundamente el panículo adiposo. Parece ser el resultado de la unión de las bridas conjuntivas que tabican este panículo.

— El *tejido celular subcutáneo* está situado por debajo de la fascia superficial y la separa de la fascia profunda. Está formado por láminas superpuestas «apiladas muy oblicuamente una sobre otra» y que limitan entre sí espacios conjuntivos (Laguesse). Este tejido posee una gran laxitud, que permite el deslizamiento de la piel sobre el plano fascial subyacente. En este tejido celular subcutáneo se hallan las principales ramificaciones vasculares y nerviosas subcutáneas.

En algunas regiones (región glútea, región plantar, parte media de la palma de la mano, etc.), la piel está unida a la fascia profunda por una sola capa de tejido subcutáneo más o menos denso y apretado según la región, formado por lóbulos adiposos, tejido celular y tractos conjuntivos que se extienden desde la cara profunda de la dermis a la fascia profunda (fig. 19, B). Los vasos y nervios superficiales se hallan en las partes profundas de esta capa. En este caso, la piel se adhiere a la fascia profunda y no existe órgano de deslizamiento, es decir, capa celular laxa subcutánea distinta ni fascia superficial.

APARATOS DE NUTRICIÓN

Existen cuatro aparatos de nutrición: aparato digestivo, aparato circulatorio, aparato respiratorio y aparato urinario. A los aparatos de la nutrición se incorporan generalmente las glán-

dulas vasculares o glándulas de secreción interna, aunque algunas de las células de ciertas glándulas tienen el mismo origen que el de los elementos del sistema nervioso simpático.

APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo se compone de dos partes: el tubo digestivo, en el cual las materias alimenticias sufren transformaciones que las hacen asimilables, y las glándulas, cuyos productos de secreción contribuyen a la digestión de los materiales alimenticios.

— El *tubo digestivo* es un conducto continuo, abierto en sus dos extremidades y situado en toda su extensión por delante de la columna vertebral; comienza en el orificio bucal y termina en el ano. Su longitud en un hombre adulto es de 9 a 10 m. Debido a las diferencias de forma, estructura y calibre que presenta, se distinguen en el tubo digestivo varios segmentos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.

La boca, la faringe y el esófago se sitúan superiores al diafragma.

El estómago, el intestino delgado y el intestino grueso se sitúan inferiores al diafragma, en la cavidad abdominopélvica, donde están en relación con una membrana serosa, el *peritoneo*.

— Las *glándulas anexas* al tubo digestivo son las glándulas salivales, el páncreas y el hígado. Las glándulas salivales, situadas en la proximidad de la cavidad bucal, vierten su producto de secreción en dicha cavidad. El páncreas y el hígado se sitúan en la cavidad abdominal. Sus conductos excretores desembocan en un segmento del intestino delgado llamado duodeno.

APARATO CIRCULATORIO

Los intercambios nutritivos están asegurados por la sangre y la linfa. La sangre deja en los tejidos materiales de nutrición al mismo tiempo que se carga de productos de desecho; que transporta para su eliminación.

Las características generales de la sangre difieren según sea abundante en materiales nutritivos o esté cargada de productos de desecho. Desde este punto de vista, se distinguen la *sangre arterial*, roja bermellón, rica en oxígeno combinado con la hemoglobina, y la *sangre venosa*, de color rojo oscuro, escasa en oxígeno y cargada de anhídrido carbónico.

Para asegurar los intercambios, la sangre se mueve a lo largo del aparato circulatorio, que la distribuye a todo el organismo y la devuelve continuamente a su punto de partida.

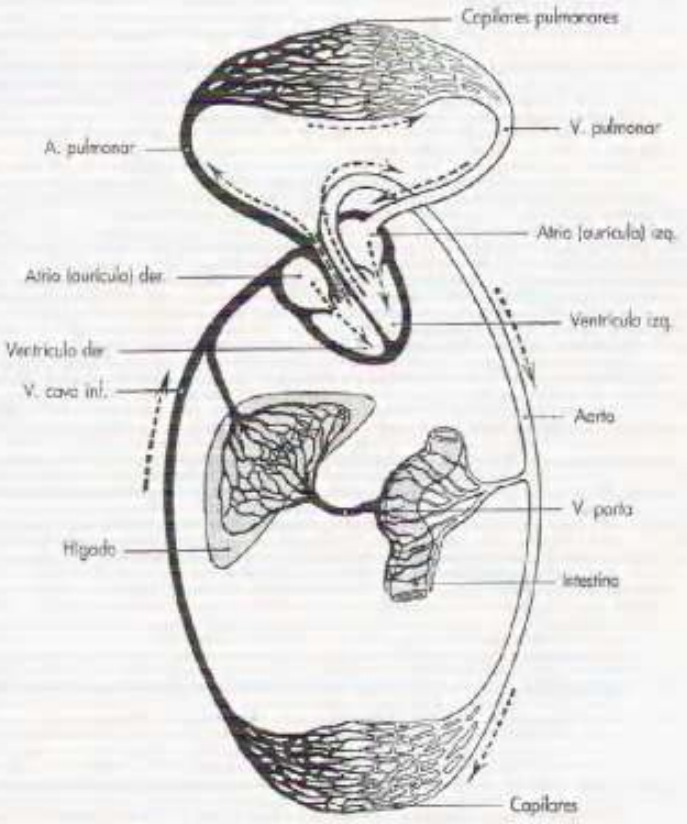


Fig. 20. *Esquema del aparato circulatorio.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El aparato circulatorio comprende un órgano central, el corazón, que imprime movimiento a la sangre, y los vasos que la transportan (fig. 20).

CORAZÓN

Es un órgano muscular hueco que presenta cuatro cavidades: dos a la derecha, el atrio (aurícula) y el ventrículo derechos; y dos a la izquierda, el atrio (aurícula) y el ventrículo izquierdos. El atrio (aurícula) derecho comunica con el ventrículo derecho y el atrio (aurícula) izquierdo con el ventrículo izquierdo, pero las cavidades derechas están separadas de las cavidades izquierdas por los tabiques interatrial e interventricular, que dividen el corazón en dos partes distintas, el corazón derecho y el corazón izquierdo.

Los vasos son conductos membranosos que se ramifican por todo el organismo. Se dividen en vasos sanguíneos y vasos linfáticos, según contengan sangre o linfa.

VASOS SANGUÍNEOS

Los vasos sanguíneos comprenden: los *vasos arteriales* o *arterias*, los *vasos venosos* o *venas* y los *vasos capilares*.

❖ **ARTERIAS.** Las arterias conducen la sangre impulsada por los ventrículos del corazón a todas las partes del organismo.

Tienen en el cadáver un color blanco grisáceo; en un cuerpo vivo son de color blanco rosado. Sus paredes, relativamente gruesas, son contráctiles y elásticas.

El sistema arterial nace del corazón por medio de dos troncos; uno tiene su origen en el ventrículo izquierdo y se llama *aorta*; el otro nace del ventrículo derecho y se llama *arteria pulmonar*.

— La *aorta* se divide en ramas colaterales y terminales que se ramifican por todo el organismo.

— La *arteria pulmonar* conduce la sangre del ventrículo derecho a los pulmones.

Las características generales de las arterias que vamos a indicar pertenecen más particularmente a la aorta y a sus ramas.

❖ **Disposición general.** De las arterias nacen ramas colaterales y ramas terminales.

Las *ramas colaterales* se originan en puntos diversos de un tronco arterial. Las *ramas terminales* nacen por división de la extremidad terminal de este tronco en dos o más ramas. Así, la aorta se divide en ramas colaterales y terminales, y cada una de estas ramas, por divisiones sucesivas, da ramas colaterales y terminales progresivamente más pequeñas.

Las colaterales se separan de su tronco de origen muy frecuentemente en ángulo agudo, algunas veces en ángulo recto y más raramente en ángulo obtuso. Estas últimas siguen un trayecto retrógrado y se denominan *arterias recurrentes*.

❖ **Forma y calibre.** Las arterias son cilíndricas. El cilindro es regular en el segmento comprendido entre dos colaterales vecinas, pero disminuye de diámetro después de una colateral. El calibre de la arteria es cada vez más pequeño a medida que se separa de su origen.

❖ **Dirección.** Las arterias, generalmente rectilíneas, son sin embargo flexuosas en las regiones supeditadas a grandes desplazamientos o en los órganos sometidos a movimientos alternativos de contracción y dilatación, como el corazón.

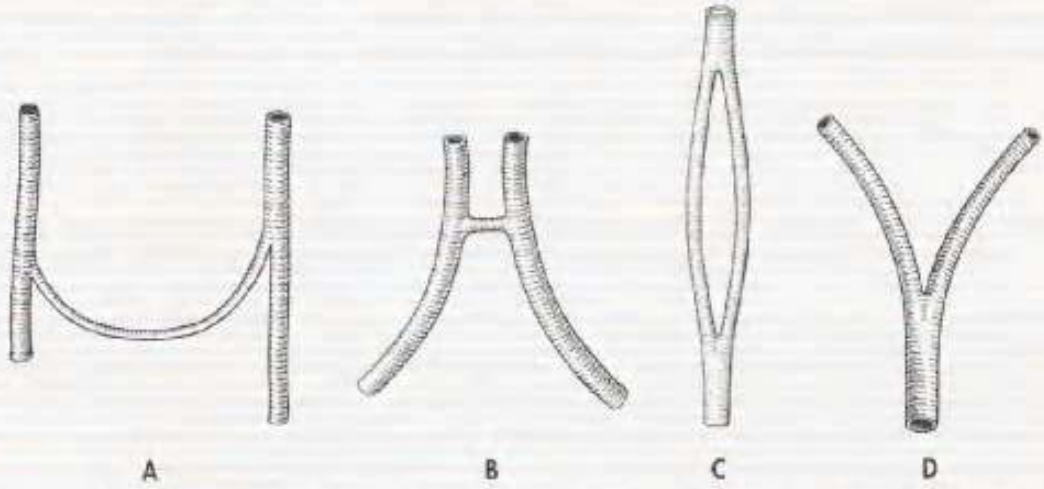


Fig. 21. *Variedades de anastomosis arteriales.* A) En arco. B) Transversal. C) Longitudinal. D) Por convergencia.

❖ **Anastomosis.** Las anastomosis arteriales son frecuentes. Se distinguen varios tipos: *a)* anastomosis por inoculación o en arco, en las cuales dos arterias dirigidas en sentido opuesto se unen y forman un arco; *b)* anastomosis transversales u oblicuas; *c)* anastomosis longitudinales, y *d)* anastomosis por convergencia (fig. 21).

❖ **VENAS.** Las venas son conductos membranosos muy dilatables, que conducen la sangre de los capilares a los atrios (aurículas). Su pared es rojiza, más delgada y menos elástica contráctil que la de las arterias.

❖ **Disposición general.** Las venas se dividen en profundas o subfasciales y superficiales o suprafasciales.

— Las *venas profundas* acompañan a las arterias y son generalmente dos por arteria; son las venas satélites de las arterias. Sin embargo, hay excepciones: sólo existe una vena para los gruesos troncos arteriales y para las arterias de las vísceras abdominales; así, igualmente, la sangre venosa procedente del territorio de la aorta es conducida al corazón por tres troncos (las venas cavas superior e inferior y el seno venoso) y las venas correspondientes a la arteria pulmonar son dos para cada pulmón.

— Las *venas superficiales* o *subcutáneas* poseen un trayecto independiente del de las arterias. Comunican por numerosas anastomosis con las venas profundas, en las cuales se vierten sus troncos colectores.

❖ **Anastomosis.** Las anastomosis venosas presentan las mismas modalidades que las anastomosis arteriales, pero son mucho más numerosas. Así, es normal encontrar varias anastomosis transversales entre las dos venas satélites de una misma arteria. Las anastomosis longitudinales son frecuentes y la rama anastomótica que se extiende en este caso entre dos puntos distantes de una vena se designa con el nombre de *conducto colateral*.

Las anastomosis a veces son muy numerosas en una región determinada y forman una *red* o *plexo venoso*.

❖ **Válvulas.** Las venas presentan en su superficie interna repliegues membranosos delgados y de forma semilunar, generalmente dispuestos por pares, llamados *válvulas*. Las válvulas contra-

rrestan la acción de la gravedad, desfavorable para la circulación de las venas que poseen un trayecto ascendente. Se hallan ausentes de las venas de la cabeza y del cuello.

Tampoco se encuentran válvulas en las venas pulmonares y en las del sistema porta.

Las válvulas son de dos clases: unas, llamadas *parietales*, se sitúan en diferentes puntos del trayecto de las venas; otras, llamadas *ostiales*, se hallan en la desembocadura de las venas colaterales.

❖ **CAPILARES.** Los capilares son vasos muy finos que unen las últimas ramificaciones de las arterias con los orígenes de las venas. Están muy abundantemente anastomosados y forman una red interpuesta entre las arterias y las venas. En ellos se efectúan los intercambios nutritivos. Se encuentran a veces anastomosis arteriovenosas más voluminosas que los capilares, llamadas *conductos derivativos* o *conductos de Sucquet*.

❖ **Mecánica de la circulación.** Una vez comprendidos los datos que acabamos de exponer, es fácil deducir la fisiología de la circulación de la sangre (fig. 20).

Del ventrículo izquierdo, la sangre arterial es impulsada hacia la aorta y sus ramas, y atraviesa los capilares, donde se operan los intercambios de materiales que caracterizan a la nutrición. Transformada en venosa, la sangre pasa a las venas, que la conducen al atrio (aurícula) derecho. Este movimiento de la sangre se denomina *circulación mayor*.

Del atrio (aurícula) derecho la sangre venosa pasa al ventrículo derecho. Del ventrículo derecho la sangre es vertida a la arteria pulmonar, atraviesa los capilares del pulmón, donde se transforma en arterial, y después es vaciada por las venas pulmonares en el atrio (aurícula) izquierdo. Este segundo circuito constituye la *circulación menor* o *circulación pulmonar*. Del atrio (aurícula) izquierdo la sangre pasa al ventrículo izquierdo, que es el punto de partida de la circulación mayor.

❖ **Circulación porta** (fig. 22). Toda la sangre venosa no va directamente al corazón por el sistema venoso de la circulación mayor. Las venas que siguen a los capilares del estómago, intestino, bazo y páncreas se unen en un grueso tronco venoso: la *vena porta*. Ésta penetra en el hígado, donde se capiliza. De estos capilares nacen las venas suprahepáticas, que desembocan en los troncos venosos de la circulación mayor.

Se denomina *sistema porta* a todo aparato vascular, arterial o venoso formado por un vaso cuyos dos extremos terminan en una red capilar. La vena porta constituye pues un sistema porta.

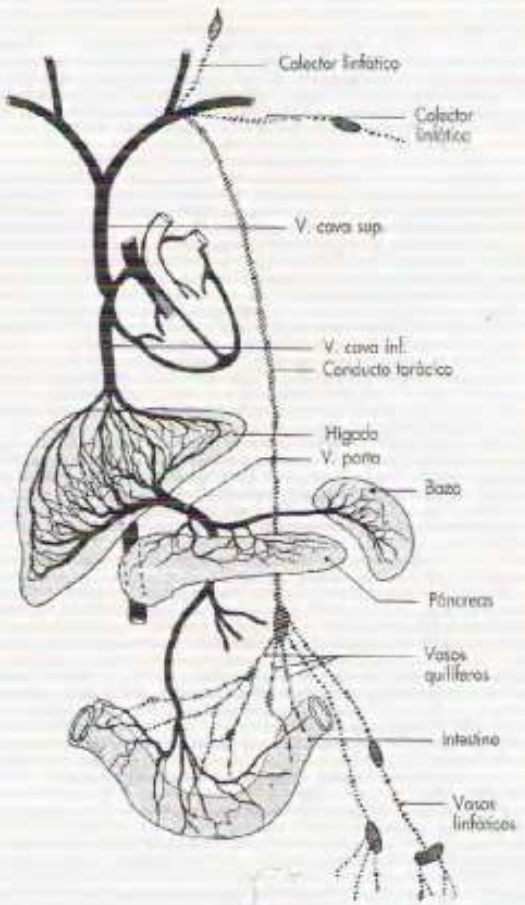


Fig. 22. *Circulación porta y sistema linfático.* (Según Hédon, modificado.)

SISTEMA LINFÁTICO

❖ **VASOS Y NÓDULOS LINFÁTICOS.** El sistema linfático conduce la linfa y la deriva hacia el sis-

tema venoso. Conduce también una gran parte de las sustancias absorbidas en el tubo digestivo, que son recogidas en la mucosa intestinal por medio de vasos linfáticos llamados vasos *quilíferos* (fig. 22).

❖ **DISPOSICIÓN GENERAL DEL SISTEMA LINFÁTICO.** El sistema linfático está constituido por vasos y por nódulos situados en el trayecto de los vasos.

❖ **Vasos.** Los vasos, nacidos en todas las partes del cuerpo de una red de capilares linfáticos, se derivan hacia los troncos colectores, los cuales se abren en los confluentes venosos de la base del cuello (fig. 22).

Los vasos linfáticos presentan las principales características siguientes: son blancos, están anastomosados entre sí y dotados de válvulas semilunares, regularmente dispuestas por pares y mucho más numerosas que las de las venas.

En el intervalo de las válvulas, la pared se dilata, lo cual da al vaso un aspecto moniliforme.

Los vasos linfáticos se dividen en *superficiales* o *suprafasciales*, y *profundos* o *subfasciales*. Los vasos linfáticos profundos son normalmente satélites de los vasos sanguíneos profundos, mientras que, de los vasos linfáticos superficiales, muchos son independientes del trayecto de las venas superficiales.

❖ **Nódulos linfáticos.** Los nódulos linfáticos son masas de tejido linfoide situadas en el trayecto de los vasos linfáticos. Su forma es variable. Son globulosos, aplanados, alargados o reniformes.

Sus dimensiones son también muy variables: unos son microscópicos y otros llegan a alcanzar el volumen de una avellana.

Su color es blanco grisáceo. Los nódulos traqueobronquiales están comúnmente infiltrados por partículas de carbón y, consecuentemente, son grisáceos o negruzcos. Algunos nódulos son solitarios. Lo más común es que se reúnan en grupos de 2 a 15.

Cada nódulo recibe por una parte de su superficie (por su convexidad si el ganglio es reniforme) vasos linfáticos llamados aferentes, y emite por el lado opuesto vasos eferentes, menos numerosos pero más voluminosos que los aferentes.

APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio está destinado a poner en contacto el aire atmosférico con la sangre venosa. Por su mediación, se exhala anhídrido carbónico y se absorbe oxígeno, que transforma la sangre venosa en sangre arterial.

El aparato respiratorio comprende: *a)* los *pulmones*, en los cuales se producen los intercambios gaseosos; los pulmones están contenidos en el tórax y envueltos por membranas serosas, las pleuras, y *b)* las *vías respiratorias*, que conducen el aire a los pulmones. Estas vías están constituidas por las fosas nasales, la parte superior de la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios.

La laringe no es solamente un órgano conductor del aire de la respiración. Es también el órgano esencial de la fonación.

APARATO URINARIO

El aparato urinario contribuye en gran parte a que el organismo se deshaga de productos de desasimilación.

Se compone de: *a)* dos glándulas, los riñones, que secretan la orina; *b)* dos conductos excretores, los uréteres, que conducen la orina hacia la vejiga; *c)* un reservorio, la vejiga, en el cual se recoge la orina en los intervalos de las micciones, y *d)* un conducto excretor, la uretra, por el que la orina acumulada en la vejiga se deriva al exterior.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

APARATO DE LA REPRODUCCIÓN

La reproducción sexual se caracteriza por la unión de dos elementos celulares, uno masculino, el espermatozoide, y otro femenino, el ovocito, para constituir el óvulo fecundado o huevo. El huevo se desarrolla y reproduce un organismo semejante al de sus generadores.

El *aparato genital masculino* se compone de: *a)* dos órganos, los testículos, que producen los espermatozoides; *b)* conductos excretores, las vías espermáticas, que conducen los espermatozoides del testículo a la uretra; *c)* glándulas, la próstata y las glándulas bulbouretrales, que segregan un líquido destinado a diluir el esperma, y *d)* la uretra, a la que se anexan órganos eréctiles que aseguran el vaciamiento del esperma en el órgano reproductor femenino.

El *aparato genital femenino* comprende: *a)* los ovarios, órganos productores de los ovocitos; *b)* dos conductos, las trompas uterinas, que conducen los ovocitos al órgano de la gestación; *c)* el útero, que es el órgano de la gestación, y *d)* la vagina y la vulva, órganos de la copulación.

ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y FUNCIONAL DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

ESQUELETO DE LA CABEZA

El esqueleto de la cabeza se divide en dos partes: el *cráneo* y la *cara*. El cráneo es una caja ósea que contiene el encéfalo y en el cual se distinguen una parte superior o *bóveda* y una parte inferior aplanada o *base*. La cara es un macizo óseo que se desprende de la mitad anterior de la base del cráneo. Limita con el cráneo las cavidades ocupadas por la mayor parte de los órganos de los sentidos.

HUESOS DEL CRÁNEO

El cráneo está constituido por 8 huesos, sin considerar ciertas piezas óseas inconstantes, llamadas *huesos wormianos*. Estos 8 huesos son: el *frontal*, el *etmoides*, el *esfenoides*, el *occipital*, los dos *temporales* y los dos *parietales*. Los 4 primeros son impares y medios; los 4 últimos son pares y se sitúan simétricamente en las partes laterales del cráneo.

FRONTAL

El frontal es un hueso situado en la parte anterior del cráneo, superior al macizo facial.

Su parte superior, la escama del frontal vertical, es regularmente convexa y forma parte de la bóveda craneal; la otra, inferior y horizontal u orbitonasal, se desprende prácticamente en ángulo recto del borde inferior de la porción frontal y se dirige horizontalmente en sentido posterior.

Visto en conjunto, el frontal presenta dos caras: una, posterior y cóncava, es la *cara interna (endocraneal o cerebral)*; la otra, anterior, angulosa y convexa hacia delante, es la *cara externa (cutánea)*. Ambas caras, están separadas por un *borde parietal*.

❖ **Cara externa.** Se divide en dos partes: una vertical o frontal, la escama del frontal, y otra horizontal u orbitonasal, separadas por la arista del ángulo que forman las dos partes del frontal (fig. 23).

En esta arista se distinguen en 3 segmentos: uno medial, el *borde nasal*, y dos laterales, los *bordes supraorbitarios*; éstos se sitúan a uno y otro lado del borde nasal (fig. 23).

— El *borde nasal* tiene forma de «V» ampliamente abierta hacia abajo. Es dentado y se articula con los huesos nasales medialmente y con la apófisis frontal del maxilar lateralmente.

— Los *bordes supraorbitarios* forman a cada lado el reborde superior de la cavidad orbitaria. Cada uno de ellos es romo medialmente y cortante lateralmente, y presenta, a 3 cm aproximadamente de la línea media y en la unión de las partes roma y cortante, una *escotadura* o *agujero*, la *escotadura* o *agujero supraorbitario*, que permite el paso de los vasos supraorbitarios y el ramo lateral del nervio supraorbitario. Un poco medial a la escotadura supraorbitaria, se observa en ocasiones una escotadura estrecha y poco profunda, la *escotadura frontal*, re-

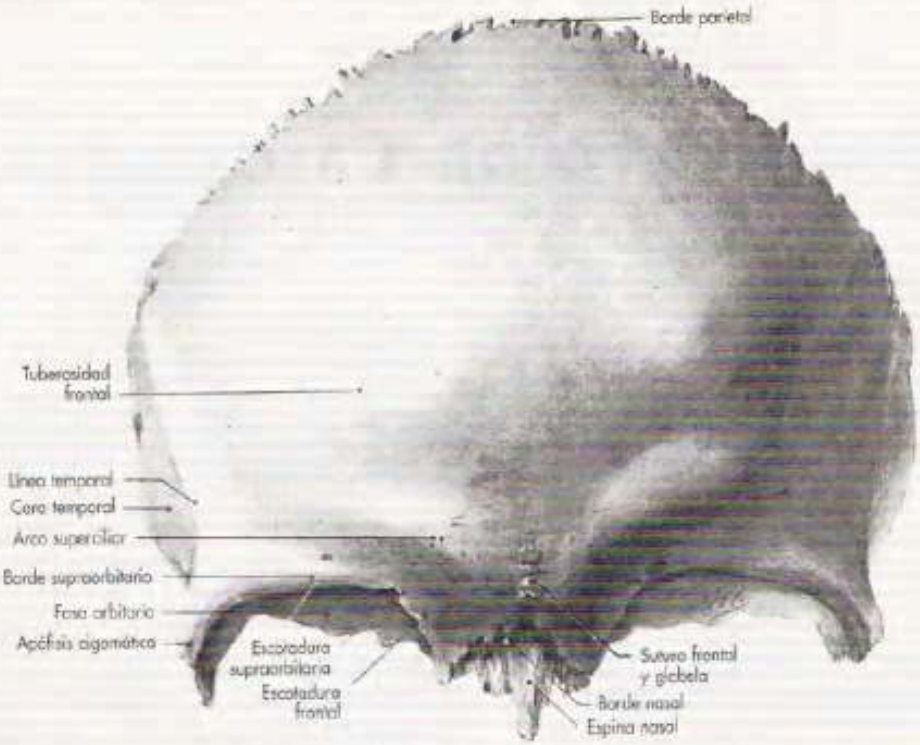


Fig. 23. *Frontal* (visión anterior). Cara exocraneal.

corrida por los vasos supratrocleares y el ramo medial del nervio supraorbitario. El borde supraorbitario termina lateralmente en una eminencia prismática y triangular, la *apófisis cigomática*, que se articula con la apófisis frontal del hueso cigomático.

Se describe generalmente, en la extremidad medial del borde supraorbitario, otra apófisis llamada *apófisis orbitaria medial*, que está situada un poco posterior a la extremidad medial del borde supraorbitario. Desciende entre la apófisis frontal del maxilar y la lámina orbitaria del etmoides hasta el borde superior del lagrimal, que se coloca yuxtaponiéndose al borde superior de los 2 huesos vecinos (v. fig. 97, pág. 107).

ESCAMA DEL FRONTAL. Toda esta parte de la superficie del frontal es convexa anteriormente, con excepción de una pequeña superficie cóncava que se orienta lateralmente y que pertenece a la fosa temporal (fig. 23).

Se encuentran en esta cara: *a)* en la línea media e inmediatamente superior al borde nasal, vestigios de la *sutura frontal (metópica)*, que une las dos mitades, originalmente separadas, del hueso frontal; *b)* superior y cerca del borde nasal, una eminencia media, ancha y roma, arqueada y cóncava superiormente, que se denomina *glabela*; *c)* un saliente romo, el *arco superciliar*, que se prolonga lateral y un poco superiormente a la extremidad lateral correspondiente de la glabela; *d)* superior al arco superciliar, una eminencia redonda y lisa, la *tuberosidad (eminencia) frontal*, que es tanto más acentuada cuanto más joven sea el sujeto; frecuentemente, un *surco vascular* excavado por una rama de la arteria supraorbitaria cruza sobre la vertiente inferior y lateral a las tuberosidades frontales; *e)* una cresta curva de concavidad posterior, llamada *línea temporal*, que se ubica superior a la apófisis cigomática y forma la parte anterior de la línea curva temporal superior, y *f)* una pequeña superficie triangular, la *cara temporal* del frontal, situada posterior a la línea temporal y sobre la que se insertan los fascículos anteriores del músculo temporal.

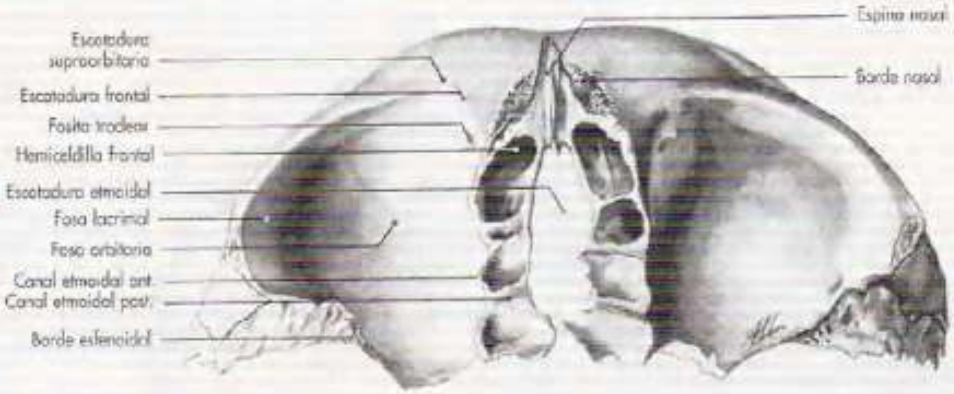


Fig. 24. *Frontal* (visión inferior). Porción horizontal u orbitonasal.

PORCIÓN ORBITONASAL (HORIZONTAL). Esta parte del frontal presenta en la línea media la *escotadura etmoidal*, ancha, rectangular y circunscrita por una superficie anfractuosa en forma de herradura, llamada *superficie etmoidal* (fig. 24).

De la parte media de esta superficie se desprende, inmediatamente posterior al borde nasal, una larga apófisis, la *espina nasal del frontal* (figs. 23 y 24). La espina nasal tiene la forma de una pirámide triangular de base superior y vértice inferior. De las tres caras de la espina, la anterior, rugosa, se articula con la cara posterior de los huesos nasales. Las dos caras posterolaterales son lisas y cóncavas, contribuyen a la formación de la pared superior de las fosas nasales y están separadas entre sí por un saliente medio posterior que se articula con la lámina perpendicular del etmoides (fig. 24).

La escotadura etmoidal está bordeada lateralmente por dos superficies anfractuosas, alargadas anteroposteriormente y excavadas por cavidades separadas entre sí por delgadas laminillas óseas. Estas cavidades son las *hemiceldillas frontales*, que se complementan con las hemiceldillas etmoidales.

Se observan también en estas superficies anfractuosas dos canales ligeramente oblicuos medial y anteriormente, casi transversales. Estos canales se convierten en conductos, llamados *conductos etmoidales*, por los canales correspondientes que presenta la cara superior del laberinto etmoidal.

Lateralmente a la zona etmoidal se encuentran dos superficies cóncavas, lisas y triangulares llamadas *fosas orbitarias*. La concavidad de las fosas orbitarias no es regular. Es más acentuada lateralmente, donde se marca una depresión llamada *fosa lagrimal* porque corresponde a la glándula lagrimal, y medialmente, donde existe una pequeña excavación, la *fosita troclear*, sobre la cual se inserta la polea de reflexión del músculo oblicuo superior del ojo. Una espina o una simple rugosidad sustituye en ocasiones a la fosita troclear.

❖ **Cara interna (endocraneal).** Esta cara es cóncava en su conjunto (fig. 25). En la línea en la cual las dos partes, vertical y horizontal, tienen continuidad entre sí, el frontal está notablemente engrosado, de tal manera que el ángulo formado por la unión de las dos partes del frontal está disminuido.

En la *línea media* se aprecia, inmediatamente superior a la escotadura etmoidal, un orificio, el *agujero ciego*, que conduce a un conducto muy pequeño y cerrado en fondo de saco. Anteriormente, el agujero ciego es sustituido por un surco que el borde anterior, escotado, de la *cresta galli* transforma en canal (v. *Etmoides*, pág. 35). Superior al agujero ciego se levanta una arista aguda y medial, de 2 a 3 cm de longitud, llamada *cresta frontal*, que se bifurca superiormente: sus dos ramas de bifurcación forman el *surco del seno sagital superior*. Lateralmente a este surco se ven frecuentemente depresiones de forma y dimensiones variables; son

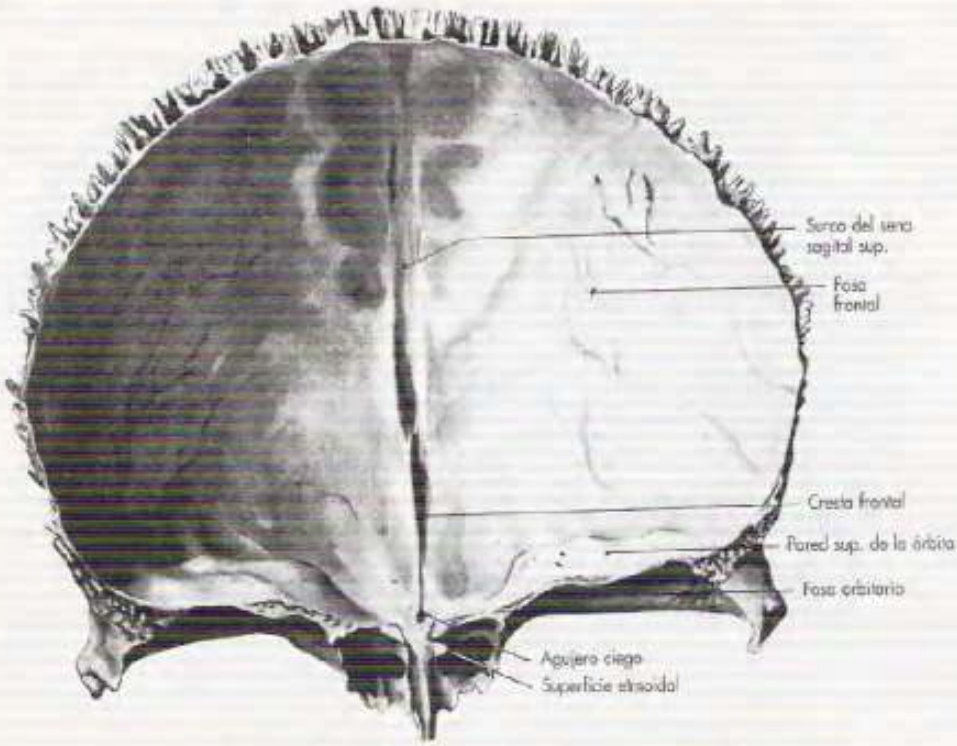


Fig. 25. *Frontal* (visión posterior). Cara endocraneal.

las llamadas *fositas granulares (de Pacchioni)*, que están ocupadas por vegetaciones del tejido subaracnoideo.

Lateralmente a la escotadura etmoidal, se ven dos superficies convexas, mamelonadas, las *paredes superiores de las órbitas*, que corresponden a la porción orbitaria del frontal; están cubiertas por depresiones irregulares, llamadas *impresiones digitales*, que corresponden a las circunvoluciones del lóbulo frontal, y por salientes alargados que las separan entre sí, conocidos con el nombre de *eminencias mamilares*. Superior a las fosas orbitarias, se encuentran las fosas frontales, que corresponden a las tuberosidades frontales de la cara externa.

❖ **Borde del frontal** (fig. 25). El borde del frontal comprende dos segmentos: uno superior, semicircular, y otro inferior, horizontal.

— El *segmento semicircular*, dentado y tallado en bisel a expensas de la lámina externa del hueso superiormente y de la lámina interna inferiormente, se articula con los parietales en su parte superior y con las alas mayores del esfenoides en su porción inferior (fig. 58).

— El *segmento horizontal*, interrumpido en la línea media por la escotadura etmoidal, limita posteriormente con las *paredes superiores de las órbitas*. Se articula en casi toda su extensión con el ala menor correspondiente del esfenoides. Sin embargo, un poco antes de alcanzar su extremidad lateral, el segmento horizontal del borde es libre y liso en algunos milímetros de longitud y forma a ese nivel el límite superior de la extremidad lateral de la fisura orbitaria superior.

En la unión de los dos segmentos, el semicircular y el horizontal, el borde se extiende en una superficie triangular que se une a una superficie semejante del ala mayor del esfenoides (figs. 24 y 25).

❖ **ARQUITECTURA Y CONFIGURACIÓN INTERIOR.** La escama del frontal está constituida, como todos los huesos de la bóveda del cráneo, por dos láminas de tejido compacto, las láminas externa e interna, entre las que se inter-

pone una capa de tejido esponjoso denominado *díploe*. La porción orbitaria es más delgada, en casi toda la extensión de la pared superior de la órbita falta el tejido esponjoso.

❖ **Senos frontales.** Normalmente, una de las hemiceldillas frontales anteriores de la superficie etmoidal del frontal se desarrolla notablemente y forma, lateralmente y en el espesor del hueso, una cavidad neumática de dimensiones variables llamada seno frontal. El seno frontal se describirá junto con las cavidades nasales, de las cuales constituye una dependencia.

❖ **OSIFICACIÓN.** A excepción de la espina nasal, el frontal se forma directamente en el tejido conjuntivo embrionario y procede sólo de dos centros de osificación laterales. Se forma a partir de dos piezas laterales originalmente independientes y separadas por la sutura frontal inferiormente y por el ángulo inferior de la fontanela anterior superiormente (*v. Desarrollo de la bóveda del cráneo*, pág. 73). La espina nasal del frontal, de osificación endocondral, se desarrolla a partir de dos centros de osificación, que se forman en la parte anterosuperior del cartílago que da origen a la lámina perpendicular del etmoides.

ETMOIDES

El etmoides está situado inferior a la porción orbitonasal del frontal y en la parte anterior y media de la base del cráneo. Llena la escotadura etmoidal del frontal y se une a éste por medio de las superficies anfractuosas que bordean lateralmente la mencionada escotadura.

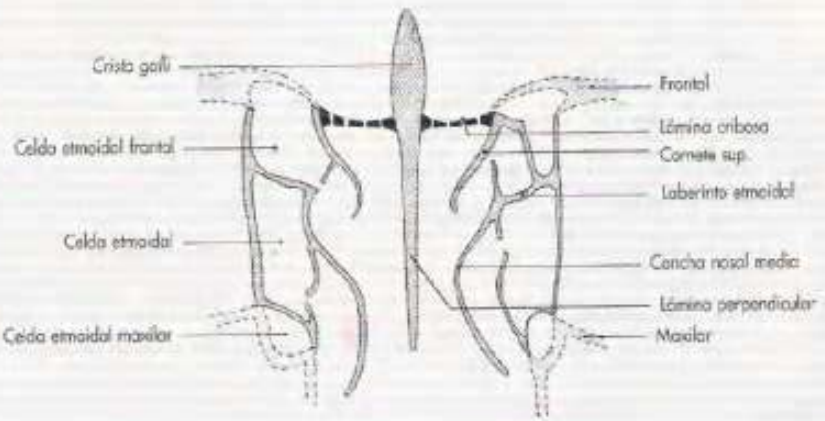


Fig. 26. *Corte frontotransversal del etmoides* (esquemático)

El etmoides está constituido por 4 partes (fig. 26): *a)* una lámina ósea sagital, es decir, vertical, anteroposterior y media; *b)* una lámina horizontal, la lámina cribosa, que cruza a la precedente cerca de su extremo superior, y *c)* dos masas laterales, los laberintos etmoidales, suspendidas de los extremos laterales de la lámina horizontal.

❖ **LÁMINA VERTICAL.** Está dividida por la lámina horizontal en dos partes: una superior, la *crista galli*, sobresale en la cavidad craneal; la otra, inferior, llamada *lámina perpendicular*, forma parte del tabique de las cavidades nasales (figs. 26, 27, 29 y 96, pág. 107).

❖ ***Crista galli.*** Esta apófisis es triangular (fig. 31). Las dos *caras laterales* son convexas, sobre todo anteriormente. La *base* se une a la lámina cribosa. El *borde posterior*, muy oblicuo inferior y posteriormente, termina en una cresta que va desapareciendo paulatinamente cuando alcanza el límite posterior del etmoides. El *borde anterior*, casi vertical, muy poco oblicuo infe-

rior anteriormente, se articula inferiormente con el frontal en toda su longitud o por dos crestas laterales llamadas *alas de la crista galli* (fig. 29); estas crestas limitan un canal que completa por detrás el agujero ciego. El *vértice*, obtuso, da inserción a la hoz del cerebro.

❖ **Lámina perpendicular.** La lámina perpendicular es delgada, y comúnmente está desviada a uno u otro lado. Tiene forma pentagonal. Sus dos caras están cruzadas por surcos vasculonerviosos, más numerosos cerca del borde superior. El *borde anterior* se articula superiormente con la arista posterior de la espina nasal del frontal e inferiormente con los huesos nasales (ver figs. 92, 93 y 96, pág. 107). El *borde anteroinferior*, oblicuo inferior y posteriormente, se une al cartílago del tabique. El *borde posterior*, vertical, se articula con la cresta esfenoidal del cuerpo del esfenoides. El *borde posteroinferior*, oblicuo inferior y anteriormente, se une al borde anterior del vómer. El borde superior se confunde con la lámina horizontal del etmoides (fig. 96, pág. 107).

❖ **LÁMINA HORIZONTAL.** A la lámina horizontal se le denomina *lámina cribosa* debido a que la perforan numerosos orificios (figs. 26 y 28). Es cuadrilátera y se extiende desde un borde al otro de la escotadura etmoidal. Su cara superior, endocraneal, está dividida por la *crista galli* en dos partes laterales, las cuales están excavadas en forma de canales que corren anteroposteriormente, los *canales olfatorios*. La parte anterior de cada uno de estos canales presenta una depresión en la que se apoya el bulbo olfatorio.

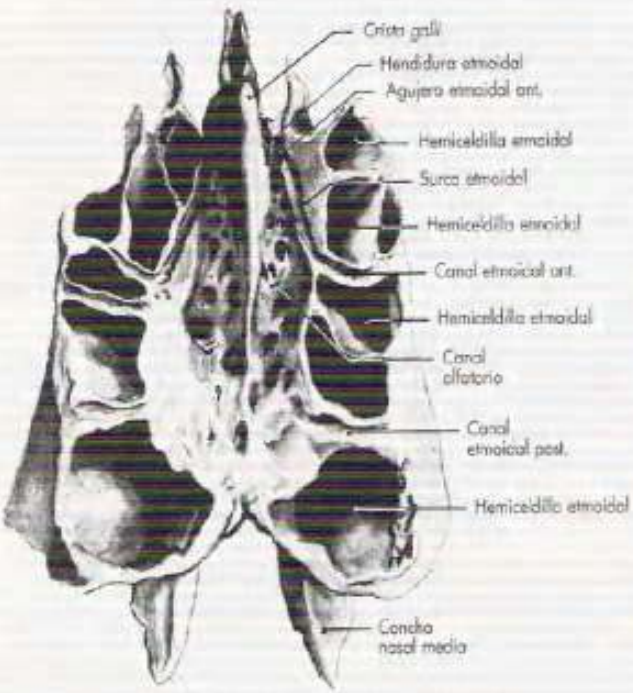


Fig. 27. *Etmoides* (visión superior)

Cada uno de los canales olfatorios está acribillado por agujeros de forma y de dimensiones diversas, irregularmente diseminados por toda la extensión del canal. Estos agujeros están más raramente dispuestos en dos o tres hileras paralelas. Los orificios de la lámina cribosa son siempre muy numerosos en la parte anterior del canal, que es más estrecha que la parte posterior. Son más numerosos y más pequeños en la cara inferior que en la superior, lo cual se debe a que cada agujero de la cara superior se comporta como una criba secundaria y se presenta como una depresión cuyo fondo está ocupado por varios orificios pequeños.

Los agujeros de la lámina cribosa dan paso a los filetes del nervio olfatorio, a excepción de dos orificios llamados *hendidura etmoidal* y *agujero etmoidal anterior*.

Estos dos orificios ocupan el extremo anterior del canal olfatorio (fig. 27).

— La *hendidura etmoidal* está situada junto a la *crista galli* y da paso a una prolongación de la duramadre.

El *agujero etmoidal anterior* está situado lateral a la hendidura etmoidal. Está unido al orificio medial del canal etmoidal anterior, que se abre algunos milímetros por detrás de él, en el borde lateral del canal olfatorio por el *surco etmoidal*. Este surco es muy estrecho y recorre an-

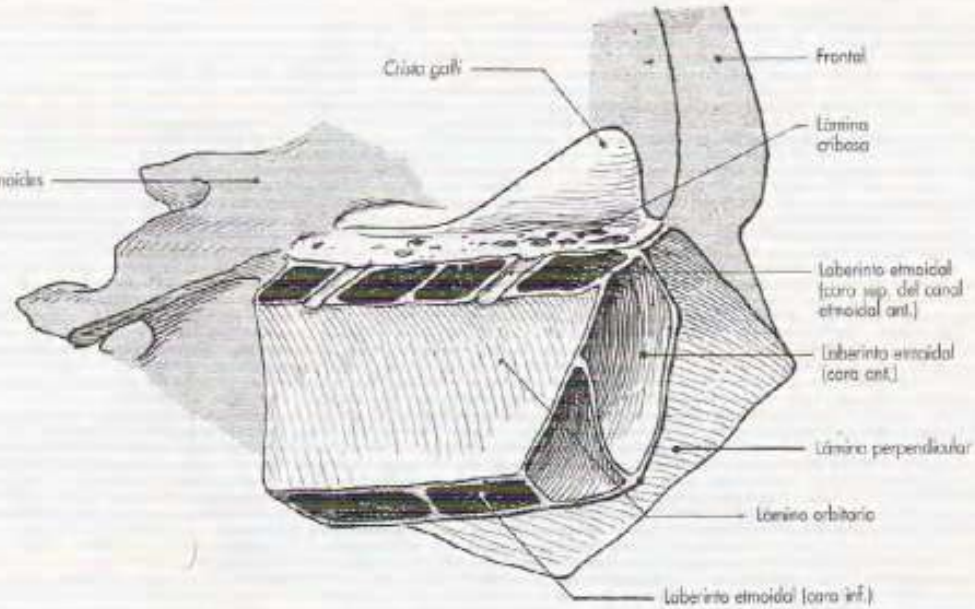


Fig. 28. *Laberinto etmoidal derecho del etmoides* (visión lateromedial y un poco anteroposterior) (esquemático).

teroposteriormente el borde lateral de la lámina cribosa. Por el canal etmoidal anterior, el surco etmoidal y el agujero etmoidal anterior pasa el ramo nasal medial del nervio oftálmico.

La cara inferior de la lámina cribosa forma parte de la pared superior de las cavidades nasales (fig. 95, pág. 106).

❖ **MASAS LATERALES.** Los laberintos etmoidales se encuentran laterales a la lámina cribosa y se colocan entre las cavidades orbitarias y las nasales (fig. 95, pág. 106).

Cada laberinto etmoidal puede compararse con un cubo muy irregular y aplanado de lateral a medial (fig. 28). Pueden distinguirse seis caras.

❖ **Cara superior.** La cara superior prolonga lateralmente la cara superior de la lámina cribosa (figuras 26 y 27) y se articula con la superficie etmoidal del frontal (figs. 94 y 95, págs. 105 y 106). Está surcada por cavidades o hemiceldillas etmoidales, que se recubren y completan por las hemiceldillas frontales. La cara superior del laberinto etmoidal presenta igualmente dos canales.

Fig. 29. *Etmoides* (visión anterior).

uno anterior y otro posterior, dirigidos de lateral a medial, y un poco posteroanteriores. Estos canales se transforman en los *conductos etmoidales anterior y posterior* por los surcos correspondientes del frontal. Los conductos etmoidales se abren: lateralmente, en la órbita, en la sutura frontoetmoidal; medialmente, sobre el borde lateral de la lámina cribosa. Por el conducto etmoidal anterior pasan la arteria etmoidal anterior y el nervio nasal medial: el conducto posterior está atravesado por la arteria etmoidal posterior y por el nervio etmoidal posterior.

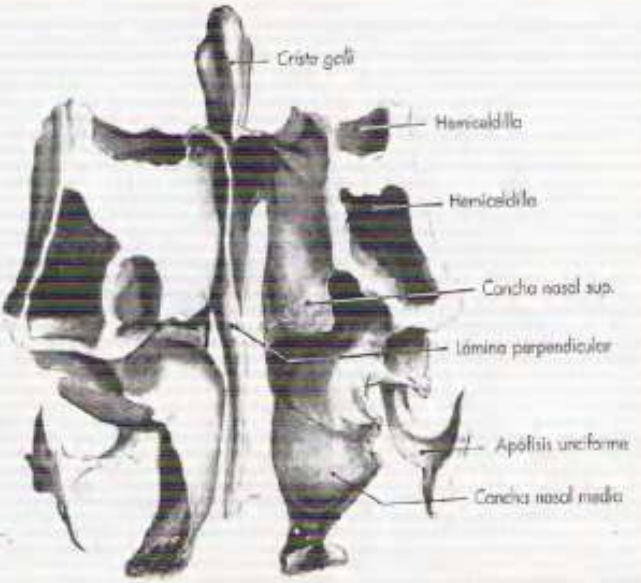


Fig. 30. *Etmoides* (visión posterior).

❖ **Cara anterior.** Esta cara está tallada en bisel, a expensas de su parte lateral e inferior, de tal forma que mira anterior, lateral e inferiormente (figuras 28, 31 y 33). Se articula con la parte superior de la cara medial del lagrimal y también, por su parte superior, con la cara medial de la apófisis frontal del maxilar (figs. 88 y 89; v. también figs. 92 y 93, págs. 103 y 104). Esta cara presenta hemiceldillas que se completan por las hemiceldillas lagrimales y maxilares.

❖ **Cara inferior.** La cara inferior, muy estrecha, está biselada y mira inferior y lateralmente (figs. 28 y 31). Se articula anterior y posteriormente con la parte más alta de la cara nasal del maxilar y con la carilla etmoidal de la apófisis orbitaria del palatino. Esta superficie está ex-

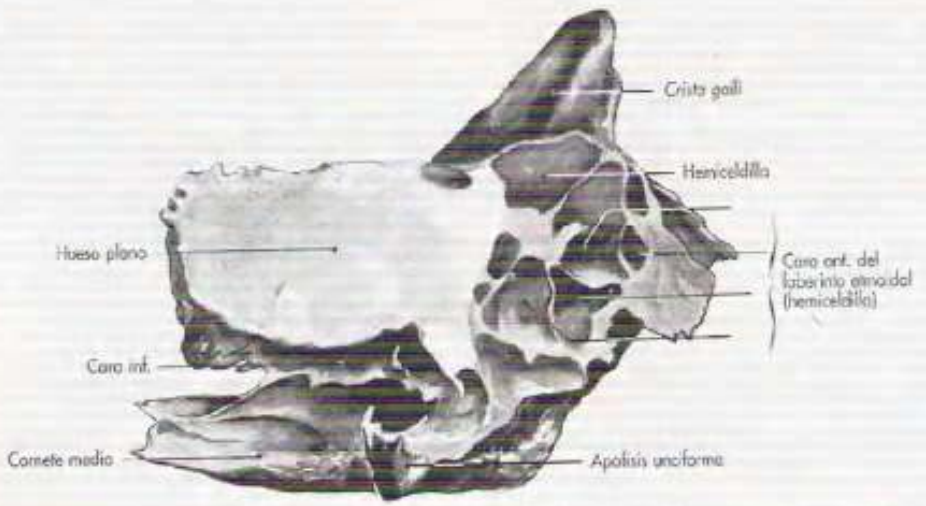


Fig. 31. *Etmoides* (visión lateral). Se ve, por delante de la lámina orbitaria, la cara anterior biselada del laberinto etmoidal derecho totalmente ocupada por hemiceldillas. Por debajo de la lámina orbitaria aparece la cara inferior del laberinto etmoidal, que mira inferior y lateralmente.

cavada igualmente por hemiceldillas que se completan por las hemiceldillas del maxilar y de la apófisis orbitaria del palatino (figs. 26, 28, 31 y 95, pág. 106).

❖ **Cara posterior.** Esta cara se une a la cara anterior del cuerpo del esfenoides y presenta, al igual que las otras caras del laberinto etmoidal, una o varias hemiceldillas completadas por las cavidades correspondientes del cuerpo del esfenoides (figs. 30 y 92).

❖ **Cara lateral.** La cara externa es cuadrilátera, lisa y más o menos vertical (figs. 21 y 24). Está formada por una lámina plana y delgada, que limita lateralmente el laberinto etmoidal, de donde toma el nombre de *lámina orbitaria (papirácea)*. La cara lateral forma parte de la pared medial de la órbita (v. figs. 92-95).

❖ **Cara medial.** La cara medial es muy irregular y da nacimiento a las láminas curvas y convexas hacia dentro llamadas *concha nasal (cornete) superior* y *concha nasal media* (figs. 26 y 32; v. también figs. 87, 88 y 89, pág. 100), que muestran en toda su extensión la cara medial del laberinto etmoidal derecho). Cada concha nasal se fija al etmoides por su borde superior, mientras que todo el resto de su superficie permanece libre en el interior de la cavidad nasal.

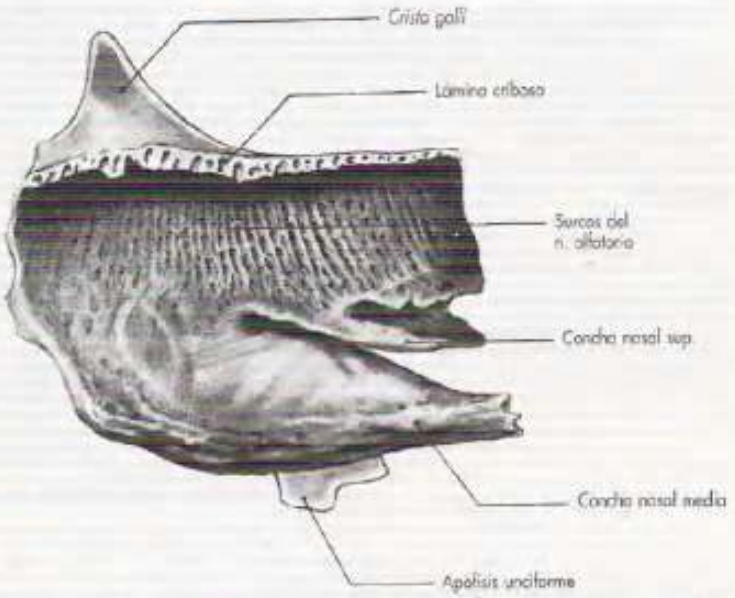


Fig. 32. *Visión medial del laberinto etmoidal derecho del etmoides, después de resecar la lámina perpendicular a lo largo de su borde superior, inmediatamente inferior a la* crista galli.

La *concha nasal media* se implanta en toda la longitud de la cara medial del laberinto etmoidal. Su borde superior rebasa el propio laberinto etmoidal, y se adhiere anterior y posteriormente a los huesos vecinos, de tal forma que su extremidad anterior se articula con la cresta etmoidal del maxilar, mientras que su extremo posterior se une a la cresta etmoidal del palatino (v. fig. 33 y también figs. 88 y 89, pág. 100). La línea según la cual la concha nasal media se une al laberinto etmoidal, es primero oblicua superior y posteriormente; después se inclina inferior y posteriormente. Este último segmento óseo es mucho más largo que el primero (figs. 32 y 33).

— La *concha nasal superior* se ubica superior y posterior a la mitad posterior de la concha nasal media. Su extremidad anterior se une a la parte media del borde superior de la concha nasal media. Su extremo posterior se extiende hasta el límite posterior de la cara medial del laberinto etmoidal.

Su línea de unión con la cara medial del laberinto etmoidal es oblicua inferior y posteriormente (fig. 33 y v. fig. 87, pág. 99).

Pueden existir una o dos conchas etmoidales suplementarias, suprayacentes a la concha nasal superior, que son las conchas o cornetes de Santorini y de Zuckerkandl (v. *Cavidades nasales*).

Por regla general, las conchas nasales etmoidales se hallan unas superiores a otras, de tal manera que cada una de ellas se dispone superior a la mitad posterior de la concha nasal subyacente; la parte más superior de todas las conchas nasales se encuentra aproximadamente en la misma línea horizontal, que pasa entre 5 y 8 mm inferior a la lámina cribosa.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

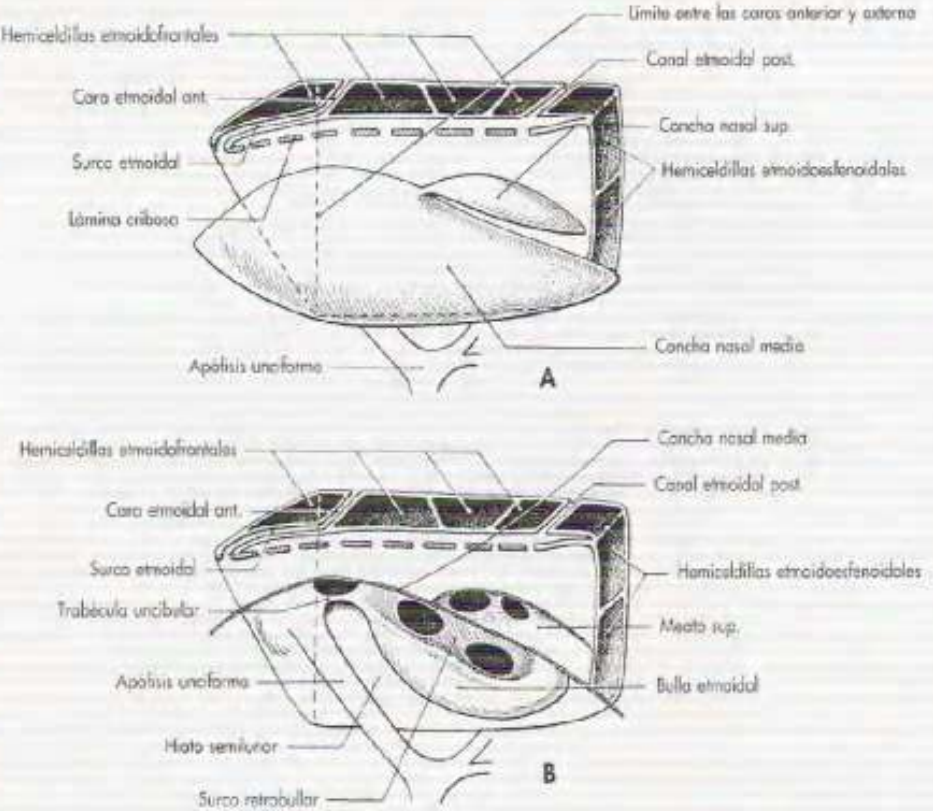


Fig. 33. *Visión medial del laberinto etmoidal (esquemática).* Se ha indicado con puntos la proyección de los límites de las caras anterior y lateral, que no puede apreciarse en la visión medial del laberinto etmoidal. A) Las conchas nasales están en su sitio. B) Las conchas nasales han sido reseccadas a lo largo de su borde superior.

Las conchas nasales limitan con la parte correspondiente de la cara medial del laberinto etmoidal unos espacios llamados *meatos*, concretamente *meato medio* y *meato superior*. La pared lateral de los meatos presenta orificios por los cuales las celdas etmoidales se abren en la cavidad nasal (fig. 26; v. también *Cavidades nasales*).

De la extremidad anterior del meato medio se desprende una delgada lámina ósea, la *apófisis uniforme* (figs. 32 y 33). Esta apófisis se dirige inferior y posteriormente, cruza la parte superior del hiato maxilar y termina en dos laminillas: una, inferior, se articula con la apófisis etmoidal de la concha nasal inferior; la otra, posterior y más delgada, se dirige posteriormente hasta alcanzar el borde posterior del hiato maxilar o bien termina en una extremidad libre (fig. 32 y v. fig. 89, pág. 100). Esta segunda lámina puede dividirse en dos expansiones, de las cuales una está dirigida posteriormente hacia el palatino y la otra posterior y superiormente hacia la extremidad posterior de la bulla etmoidal.

En relación con la extremidad superior de la apófisis uniforme, existe frecuentemente un saliente determinado por una celda etmoidal, denominado *eminencia nasal*.

Posterior a la apófisis uniforme, la pared lateral del meato medio está levantada por una celda etmoidal, que forma un saliente alargado oblicuamente inferior y posteriormente llamado *bulla etmoidal* (fig. 33 y v. también fig. 89).

La bulla etmoidal prolonga la parte posterior del borde superior de la concha nasal media, de la cual está separada por una depresión, el *surco retrobullar*. Se aprecian en la parte superior o media de este surco uno o dos orificios de celdas etmoidales.

La bulla etmoidal está separada de la apófisis unciforme por un espacio que la mucosa transforma en un canal alargado en el mismo sentido que los salientes óseos que la limitan; y que se llama *hiato semilunar* (v. *Cavidades nasales*).

En la extremidad superior del hiato semilunar se encuentra una laminilla ósea aplanada transversalmente, la *trabécula uncibullar* que une la extremidad superior de la bulla con la de la apófisis unciforme. La trabécula uncibullar sólo es la prolongación del tabique óseo que separa dos celdas que se abren en la extremidad superior del canal uncibullar, una medial y la otra lateral a esta laminilla ósea. Una de estas celdas es el seno frontal.

La parte superior de la cara medial del laberinto etmoidal presenta, por debajo de la lámina cribosa, surcos excavados por los filetes del nervio olfatorio (fig. 32).

❖ **ARQUITECTURA.** El etmoides sólo presenta tejido óseo esponjoso en la *crista galli*. Está casi únicamente formado por delgadas láminas de tejido óseo compacto. Estas láminas circunscriben en el laberinto etmoidal cavidades neumáticas llamadas *celdas etmoidales* o *hemicelditlus* según estén totalmente excavadas en el etmoides o se desarrollen a la vez en el laberinto etmoidal y en los huesos vecinos (para más detalles v. *Cavidades nasales*).

❖ **OSIFICACIÓN.** El etmoides se desarrolla a partir de cuatro centros de osificación, dos laterales y dos paramediales. Los dos centros laterales están compuestos por varios centros secundarios y forman los laberintos etmoidales. Los centros paramediales están representados por dos series de nódulos óseos, situados a ambos lados de la línea media y a lo largo de la base de la *crista galli*; formarán la lámina vertical y la parte medial de la lámina cribosa del etmoides. Uno o dos centros suplementarios pueden intervenir en la formación de la *crista galli* (Rambaud, Augier).

ESFENOIDES

El esfenoides está situado en la parte media de la base del cráneo, entre el etmoides y el frontal, que son anteriores, y el occipital y los temporales, que se disponen posteriormente.

Se distinguen en él una parte media, el *cuerpo*, de donde parten a cada lado tres apófisis. De estas tres apófisis, dos son laterales, el *ala menor* y el *ala mayor del esfenoides* (fig. 34), y una tercera vertical e inferior, la *apófisis pterigoides* (fig. 36).

❖ **CUERPO DEL ESFENOIDES.** Es irregularmente cúbico y presenta seis caras para su estudio.

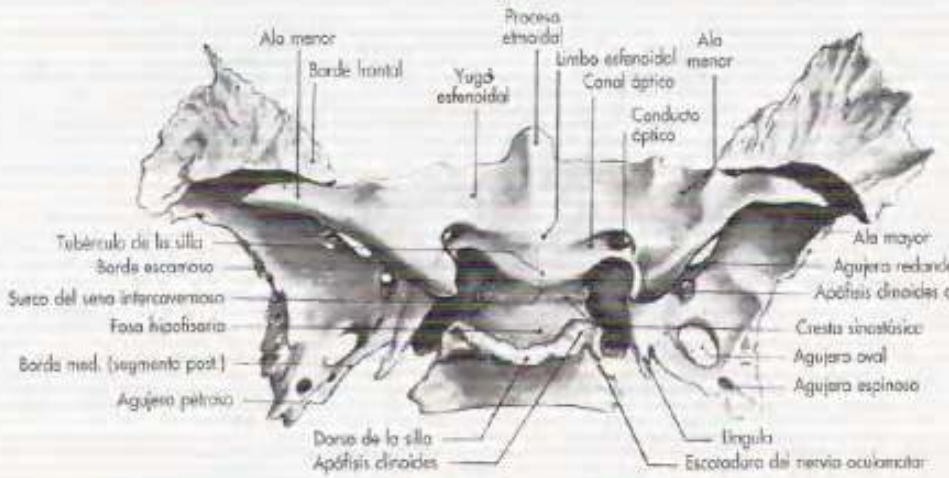


Fig. 34. *Esfenoides* (cara superior).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **Cara superior.** Se aprecia en la parte anterior de esta cara una superficie cuadrilátera y lisa llamada *yugo esfenoidal* (figs. 34 y 35).

El *yugo esfenoidal* está ligeramente deprimido a cada lado de la línea media y forma un canal que tiene continuidad hacia delante con el canal olfatorio correspondiente. La parte anterior del *yugo esfenoidal* termina en un borde anguloso y saliente que sobrepasa la cara anterior del hueso y que se articula con la extremidad posterior de la *crista galli* en la parte media y con la lámina cribosa a los lados. Esta prolongación anterior del yugo se llama *proceso o prolongación etmoidal del esfenoides* (Staurenghi).

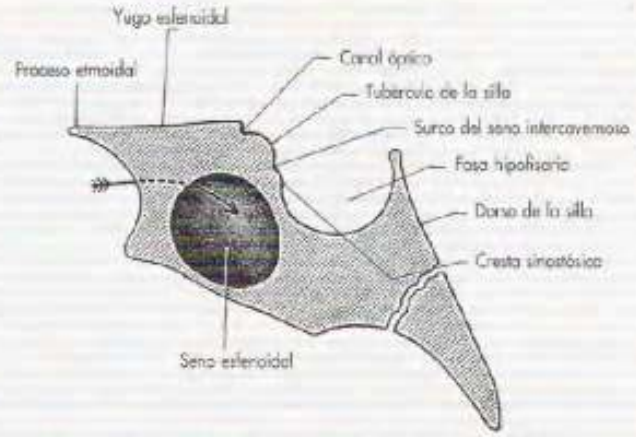


Fig. 35. *Corte sagital del cuerpo del esfenoides.* La flecha indica la vía de acceso del seno esfenoidal por su orificio de entrada, que es lateral al plano de sección.

El yugo esfenoidal está limitado posteriormente por una cresta transversal, ligeramente cóncava anteriormente, el *limbo esfenoidal*. Posterior al limbo se encuentra el *canal óptico*, dirigido transversalmente, y que tiene continuidad a cada lado con el conducto óptico, excavado en la base de las alas menores. El canal óptico está limitado posteriormente por una cresta transversal, el *tubérculo de la silla*, el cual limita anteriormente la *fosa hipofisaria*, llamada también *silla turca* debido a su forma (figs. 34 y 35).

La silla turca aloja la hipófisis. En la vertiente anterior de la fosa hipofisaria se encuentra el *surco del seno intercavernoso*. Este surco transversal está limitado posteriormente por un saliente, también transversal, que es el vestigio de la soldadura de dos huesos: el basipreesfenoides y el basipostesfenoides, que representan el origen del cuerpo del esfenoides. Esta cresta de soldadura o *sinostósica* termina a cada lado en dos salientes más o menos aparentes según los sujetos, las *apófisis clinoides medias*.

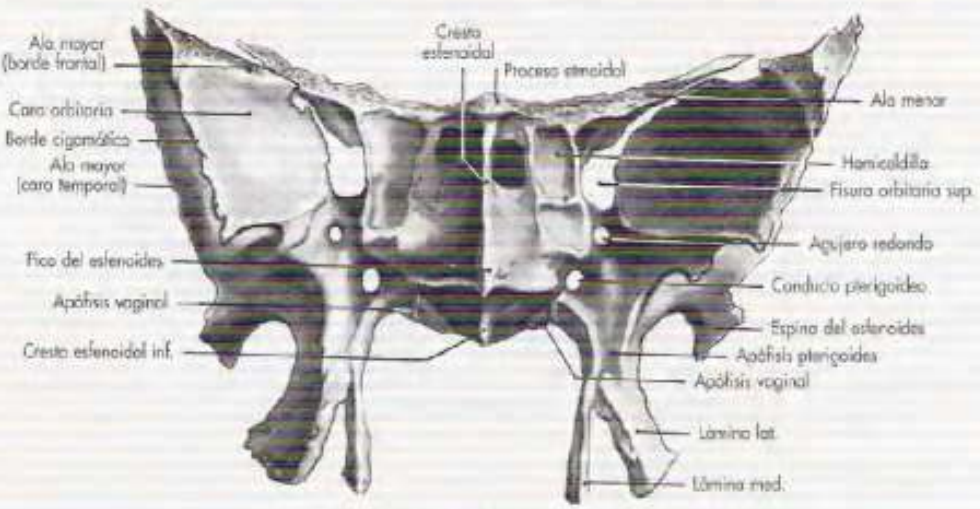


Fig. 36. *Esfenoides* (cara anterior).

La vertiente posterior de la silla turca está formada por el *dorso de la silla (lámina cuadrilátera)*. La cara posterior de esta lámina es una superficie rugosa, plana, inclinada inferior y posteriormente y que continúa con el clivus del occipital. El borde superior del dorso de la silla forma el reborde posterior de la silla turca y se prolonga a cada lado por un saliente llamado *apófisis clinoide posterior*. Sus bordes laterales presentan cada uno dos escotaduras: una, superior, en relación con el nervio oculomotor; otra, inferior, en relación con el seno petroso inferior.

❖ **Cara anterior.** La cara anterior del esfenoides forma parte del techo de las cavidades nasales y presenta: *a)* superiormente, el borde anterior de una lámina delgada, horizontal, el proceso etmoidal, que se articula con la lámina cribosa del etmoides (fig. 36). El proceso etmoidal rebasa el resto de la cara anterior y representa el tercio o la mitad anterior del yugo esfenoidal; *b)* una cresta media vertical, la *cresta esfenoidal*, que se une al borde posterior de la lámina perpendicular del etmoides; *c)* a cada lado de la cresta esfenoidal, un canal vertical cóncavo anteriormente, en el cual se ubica el *orificio de entrada del seno esfenoidal*, y *d)* una superficie anfractuosa lateral, excavada por hemiceldillas esfenoidales que se articulan con la cara posterior del laberinto etmoidal del etmoides y con la superficie esfenoidal de la apófisis orbitaria del palatino (fig. 36, v. también figs. 88, pág. 100, y 92, pág. 103).

❖ **Cara inferior.** Constituye la parte más posterior del techo de las cavidades nasales. Esta cara presenta en la línea media la *cresta esfenoidal inferior* (fig. 37).

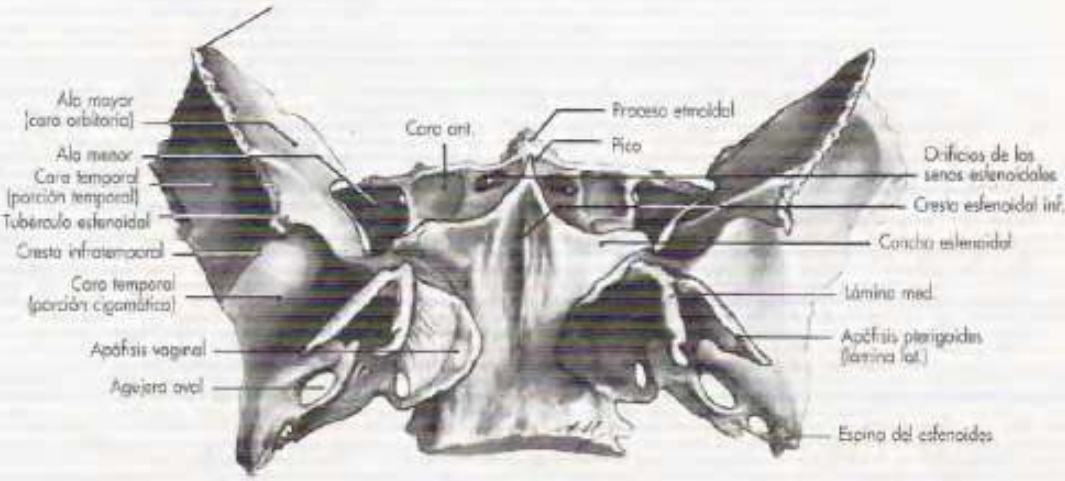


Fig. 37. *Esfenoides* (cara inferior).

Su extremidad anterior, muy saliente, llamada *pico del esfenoides*, tiene continuidad con la cresta esfenoidal. La cresta esfenoidal inferior se articula con el canal comprendido entre las alas del borde superior del vómer, pero la adaptación de ambas superficies no es perfecta entre estos dos huesos y queda así entre ellos, en la línea media, un conducto *esfenovomeriano medio*, comprendido entre el fondo del canal vomeriano y la arista de la cresta esfenoidal inferior (fig. 77, pág. 85). A cada lado de la cresta media se encuentra una superficie lisa, triangular, de base anterior, formada por la concha esfenoidal (v. *Osificación*). Esta superficie triangular está limitada lateral y posteriormente por un saliente de la raíz de la lámina medial de la apófisis pterigoides, la *apófisis vaginal*, que se describirá junto con las apófisis pterigoides.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **Cara posterior.** La *cara posterior* es una superficie cuadrilátera desigual por la cual el esfenoides se une al occipital. Estos dos huesos se sueldan a su debido tiempo y en el adulto ha desaparecido generalmente todo trazo articular (fig. 39; v. también figs. 57, pág. 69, y 60, pág. 72).

❖ **Caras laterales.** De las caras laterales del cuerpo del esfenoides nacen: superior y anteriormente, las alas menores del esfenoides; inferior y posteriormente, las alas mayores (fig. 38). El

Fig. 38. *Cara lateral del cuerpo del esfenoides.*

espacio comprendido entre la raíz inferior del ala menor y el borde anterior del ala mayor corresponde al extremo medial de la fisura orbitaria superior (hendidura esfenoidal). Hemos descrito en esta parte de la fisura un estrecho surco en el cual se inserta el anillo tendinoso común; este *surco del anillo tendinoso común*, que es casi anteroposterior, termina anteriormente en un pequeño saliente, el *tubérculo subóptico*.

Anterior a la fisura orbitaria superior, la cara lateral es lisa y constituye la parte más posterior de la pared medial de la órbita.

Superior y posteriormente al ala mayor del esfenoides se dibuja un canal contorneado en forma de «S», el *surco del seno cavernoso*. En la parte anterior de este surco, entre el propio surco y la vertiente anterior de la fosa hipofisaria, se aprecia la apófisis clinoides media ya señalada.

❖ **ALAS MENORES.** Son dos láminas horizontales, triangulares y de vértice lateral, situadas a ambos lados de la parte anterior y superior del cuerpo del esfenoides (figs. 34 y 39). Nacen del cuerpo del esfenoides por medio de dos raíces (fig. 38): una, superior, delgada y aplanada de superior a inferior, que parece prolongar lateralmente el yugo esfenoidal. Otra, posteroinferior, más estrecha, sobresale del cuerpo del esfenoides un poco inferior y posterior a la precedente. Estas dos raíces se unen lateralmente y delimitan con la parte correspondiente del cuerpo del esfenoides el *conducto óptico*, que tiene una longitud de 5 mm y a través del cual pasan el nervio óptico y la arteria oftálmica (figs. 34 y 38).

— La *cara superior* de las alas menores, plana y lisa, tiene continuidad anteriormente con la cara superior de la porción orbitaria del frontal.

— La *cara inferior* forma la parte más profunda de la pared superior de la órbita y limita superiormente la fisura orbitaria superior (fig. 38 y v. fig. 97, pág. 107). El *borde anterior*, cortado en bisel a expensas de la cara inferior, se articula con la porción orbitaria del frontal. El *borde posterior*, libre, es más grueso medial que lateralmente y tiene continuidad medialmente con un saliente de vértice posterior, la *apófisis clinoides anterior* (fig. 34). El vér-

tice, afilado, se extiende hasta unos milímetros de la extremidad lateral de la fisura orbitaria superior.

❖ **ALAS MAYORES.** A partir de su origen en la parte posteroinferior de las caras laterales del cuerpo del esfenoides, las alas mayores se despliegan primero lateral y después lateral y superiormente. Se pueden distinguir en cada una de ellas dos caras principales: una medial o endocraneal y otra lateral o exocraneal.

❖ **Cara endocraneal.** Esta cara es cóncava y su concavidad se halla orientada superior y posteriormente (fig. 38). Presenta en su parte medial tres orificios que son, de anterior a posterior: *a)* el *agujero redondo (mayor)*, situado a 3 o 4 mm medial y posterior a la extremidad medial de la fisura orbitaria superior; es un conducto muy corto y anteroposterior que da paso al nervio maxilar y también a algunas pequeñas venas emisarias; *b)* el *agujero oval*, horadado verticalmente a 1 cm posterior y lateral al agujero redondo; permite el paso del nervio mandibular, de la arteria meníngea menor y de pequeñas venas emisarias (inconstantes), y *c)* el *agujero espinoso (redondo menor)*, situado a 2 o 3 mm posterior y lateral al agujero oval; está atravesado por la arteria meníngea media y por la rama meníngea del nervio mandibular. Se pueden encontrar en esta región además dos orificios inconstantes: el *agujero venoso (de Vesalio)*, situado anterior y medial al agujero oval y atravesado por una vena emisaria, y el *agujero petroso (conducto innominado de Arnold)*, medial y posterior al agujero oval y destinado al paso del nervio petroso menor unido al nervio petroso profundo (fig. 34).

En el resto de su extensión, la cara endocraneal está recubierta por impresiones digitales, eminencias mamilares y surcos vasculares.

❖ **Cara exocraneal.** La cara exocraneal está dividida en dos partes o caras, una orbitaria y otra temporocigomática, por una cresta llamada *borde cigomático* (fig. 36).

✧ BORDE CIGOMÁTICO. Es vertical y se articula con el borde posterior de la apófisis frontal del hueso cigomático.

✧ CARA ORBITARIA (fig. 36). Se halla orientada anterior y medialmente, y forma parte de la constitución de la pared lateral de la órbita. Es plana y triangular. Su base, anterolateral, se confunde con el borde cigomático. El vértice de esta cara es posterior y medial y corresponde a la extremidad anterior de la raíz del ala mayor. Su borde superior forma el labio inferior de la fisura orbitaria superior. Su borde inferior limita superiormente con la fisura orbitaria inferior (v. figs. 97 y 98).

✧ CARA TEMPOROCIGOMÁTICA. Se subdivide en dos partes, una superior o temporal y otra inferior o cigomática, por una cresta anteroposterior llamada *cresta infratemporal* (figs. 37 y 41).

— La parte *superior* o *temporal* de la cara temporocigomática está orientada lateralmente; forma parte de la fosa temporal y sirve de inserción al músculo temporal. La parte *inferior* o *cigomática* es horizontal (fig. 37), constituye la pared superior de la fosa infratemporal y sirve de inserción al fascículo superior del músculo pterigoideo lateral.

— La *cresta infratemporal*, rugosa, presenta en su extremo anterior un saliente dirigido lateral e inferiormente, el *tubérculo esfenoidal* (fig. 41). Este tubérculo permite la inserción de fascículos del temporal y del pterigoideo lateral.

❖ **Bordes.** El ala mayor del esfenoides está limitada por dos bordes: uno medial y otro lateral.

✧ BORDE MEDIAL. Este borde comprende tres segmentos: anterior, medio y posterior. El *segmento anterior* está representado por el borde superior de la porción orbitaria de la cara exocraneal (figs. 38 y 39). Forma el labio inferior de la *fisura orbitaria superior*. Esta fisura, ancha medialmente y estrecha en su mitad lateral, da paso a los nervios oculomotor, *abducens* y troclear, a los ramos terminales del nervio oftálmico y a la vena oftálmica. El límite entre la parte medial ancha y la parte lateral estrecha de la fisura está marcado por un saliente en el borde inferior de ésta. El *segmento medio*, unido al cuerpo del esfenoides, constituye la raíz del ala mayor. El *segmento posterior* se dirige oblicua, posterior y lateralmente (fig. 34). Anteriormente forma el borde anterior del agujero rasgado (v. pág. 59 y fig. 60, pág. 72). Se articula posterior a este ori-

ficio con el borde anterior de la porción petrosa del temporal. A lo largo de su labio inferior se encuentra un semicanal que corresponde a la trompa auditiva. Cerca del cuerpo del hueso y del segmento posterior del borde medial, sobresale un saliente grande y estrecho, aplanado transversalmente y dirigido oblicua, posterior y lateralmente: es la *língula*, que forma el reborde lateral de la parte posterior y vertical del seno cavernoso. La língula divide parcialmente el agujero rasgado en dos partes (v. pág. 56).

❖ BORDE LATERAL O ESCAMOSO. Cóncavo posterior y superiormente, el borde lateral está cortado en bisel, a expensas de su lámina externa superiormente y de su lámina interna inferiormente (figuras 34 y 39). Se articula en toda su extensión con la escama del temporal.

Los bordes lateral y medial del ala mayor del esfenoides se unen anteriormente por medio de una *superficie triangular frontal*, rugosa, que se articula con el frontal anteriormente, y superior y posteriormente con el ángulo esfenoidal del parietal (fig. 34 y v. fig. 58, pág. 70). Estos bordes se unen posteriormente formando un ángulo agudo cuyo vértice ocupa el espacio angular comprendido entre la escama del temporal y la parte anterior de su porción petrosa. El vértice de este ángulo se prolonga inferiormente en una apófisis vertical, la *espina del esfenoides* (fig. 39).

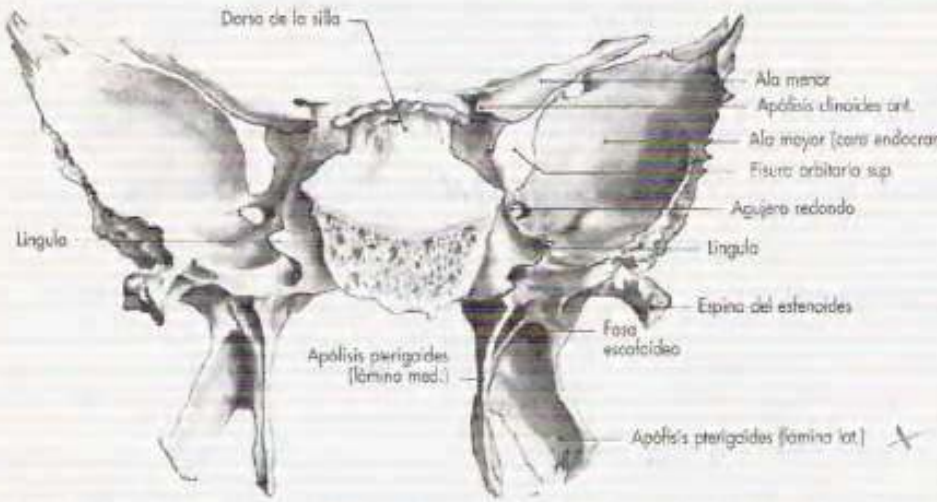


Fig. 39. *Esfenoides* (visión posterior). La cara posterior, soldada al occipital, está aquí representada por una superficie de sección.

❖ **APÓFISIS PTERIGOIDES.** Las apófisis pterigoides se implantan en la cara inferior del esfenoides por medio de dos raíces: una medial y otra lateral. La raíz medial nace de la cara inferior del cuerpo del esfenoides. La raíz lateral, más voluminosa que la precedente, se desprende del ala mayor (fig. 40).

Las dos raíces, en un principio separadas una de otra, se unen un poco por debajo de su origen y circunscriben un conducto anteroposterior. El *conducto pterigoideo (vidiano)*, por el cual pasan los vasos y nervios del conducto pterigoideo.

Por debajo del conducto pterigoideo, cada raíz continúa hacia abajo con una lámina ósea, aplanada de lateral a medial. Se distinguen por tanto una *lámina medial* y una *lámina lateral*, más ancha que la medial. Las dos láminas se unen por su borde anterior en la mitad superior de su altura y configuran un ángulo diedro abierto hacia atrás, que contribuye a formar la *fosa pterigoidea* (figs. 39 y 40).

En la mitad inferior, las dos láminas se separan al mismo tiempo que se estrechan gradualmente de superior a inferior. Limitan así una escotadura triangular, la *escotadura pterigoidea*, ocupada por la apófisis piramidal del palatino.

❖ **Cara anterior.** La cara anterior de la apófisis pterigoides forma parte de la pared posterior del trasfondo de la fosa pterigopalatina. En su extremidad superior se ve el orificio anterior, ensanchado, del conducto pterigoideo (fig. 36).

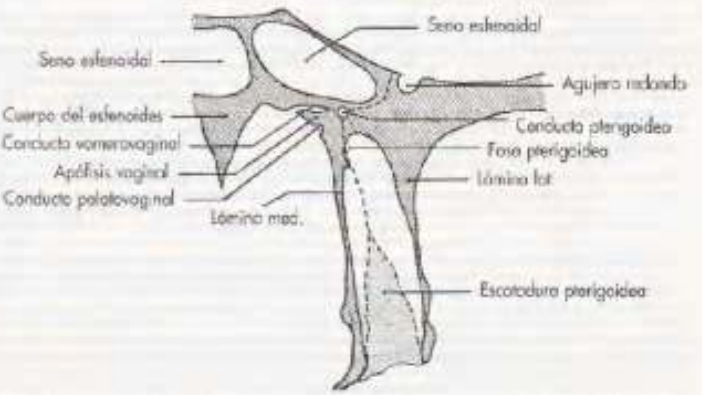


Fig. 40. *Corte frontal del cuerpo, del ala mayor y de la apófisis pterigoides* (mitad derecha, segmento anterior).

❖ **Cara medial.** Se articula anteriormente con la lámina perpendicular del palatino. De la extremidad superior de esta cara nace una laminilla ósea, la *apófisis vaginal* (figs. 36, 37 y 40), que se dirige medialmente, apoyándose en la cara inferior del cuerpo del esfenoides, y que termina en un borde medial libre que limita un surco profundo con la parte correspondiente de la cara inferior del cuerpo del esfenoides. El borde del ala del vómer encaja en la entrada de este surco y lo transforma en el *conducto vomerovaginal* (v. fig. 77, pág. 85).

En la cara inferior de la apófisis vaginal existe un canal anteroposterior transformado en *conducto palatovaginal* por la apófisis esfenoidal del palatino (figs. 38, 40 y 77, pág. 85).

❖ **Cara lateral.** Limita medialmente la fosa pterigoidea (fig. 41 y v. fig. 98, pág. 108). Sirve de inserción al músculo pterigoideo lateral.

❖ **Cara posterior.** Participa por completo en la constitución de la fosa pterigoidea (figs. 39 y 40; v. también fig. 57, pág. 69). En la parte superomedial de la fosa pterigoidea destaca una pequeña depresión alargada, la *fosa escafoidea*, en la cual se inserta el músculo elevador del velo del paladar. La pared medial de la fosa pterigoidea se relaciona con el elevador del velo del paladar; la pared lateral y el fondo sirven de inserción al pterigoideo medial.

La fosa pterigoidea está limitada lateralmente por el borde posterior de las dos láminas. El borde posterior de la lámina medial presenta superiormente la escotadura tubárica, que corresponde a la trompa auditiva; su extremidad inferior se prolonga inferior y posteriormente por un gancho cóncavo superiormente, sobre el cual se refleja el elevador del velo del paladar. El borde posterior de la lámina lateral

Fig. 41. *Cara lateral del ala mayor del esfenoides.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

presenta, un poco superior a su parte media, un saliente agudo, la *apófisis pterigoespinosa (espina de Civinini)*, en la cual se inserta el ligamento del mismo nombre (fig. 41).

❖ **ARQUITECTURA.** El esfenoides está formado principalmente por tejido compacto. Se encuentra un poco de tejido esponjoso en la parte anterior y en la parte superior de las alas mayores, en la base de las apófisis pterigoides y en la parte posterior del cuerpo del esfenoides. El cuerpo del esfenoides está ahuecado por dos cavidades, los *senos esfenoidales*, que serán descritos junto con las cavidades nasales.

❖ **OSIFICACIÓN.** El esfenoides se forma a partir de los siguientes centros de osificación (Augier): *a)* los *centros pterigoideos* para la lámina medial de la apófisis pterigoides; *b)* los *centros postesfenoidales*, que comprenden a cada lado un centro alipostesfenoidal para el ala mayor del esfenoides y la lámina lateral de la apófisis pterigoides; un centro basipostesfenoidal para la parte del esfenoides situada por debajo de la fosa hipofisaria, y por último un centro alar colocado por detrás, entre el basipostesfenoidal y el alipostesfenoidal, y que emite una apófisis posterior, la lingula; *c)* los *centros presfenoidales*, constituidos a cada lado por un centro alipresfenoidal para el ala menor, un centro basipresfenoidal lateral y, por último, un centro impar y medio, el centro basipresfenoidal medio, que se extiende desde la parte anterior y media del cuerpo del esfenoides hasta el basipostesfenoides; la unión de estos últimos centros corresponde a la cresta sinostósica de la silla turca, y *d)* las *conchas esfenoidales*, que son una dependencia del etmoides y forman, en el adulto, la pared inferior de los senos esfenoidales.

Todos estos centros son de origen endocondral, salvo el centro pterigoideo y el alipresfenoide, que se forman en parte por osificación fibrosa.

TEMPORAL

El temporal está situado en la parte inferior y lateral del cráneo, posterior al esfenoides, anterior y lateral al occipital e inferior al parietal.

El temporal está constituido antes del nacimiento por tres piezas distintas: la *escama*, el *hueso timpánico* y la *porción petrosa*. En el curso del desarrollo, estas piezas óseas crecen y al mismo tiempo se sueldan unas con otras, pero quedan restos de estas soldaduras en forma de fisuras, cuya situación y relaciones en el adulto vamos a explicitar mediante una exposición sumaria del desarrollo del temporal.

DESARROLLO DEL TEMPORAL

En el recién nacido (fig. 42, A), la escama, el hueso timpánico y la porción petrosa tienen la siguiente disposición. La porción petrosa está situada en la parte inferior del temporal. Tiene la forma de una pirámide de base posterior, y su eje mayor se dirige oblicua y anteromedialmente. La *escama* es una lámina ósea vertical, aplanada transversalmente y situada superolateralmente a la porción petrosa; se une a ésta por medio de su borde inferior, formando la *fisura petroescamosa*. El *hueso timpánico* tiene la forma de un anillo incompleto, abierto superiormente y apoyado sobre la cara inferolateral de la porción petrosa. Se suelda en la parte inferior de la escama por sus dos extremidades.

En el curso del desarrollo, la porción petrosa y la escama crecen en todos los sentidos (figura 42, B y C). La *escama* se extiende inferior y posterior al círculo timpánico, para unirse a este nivel con la base de la porción petrosa y formar con ella la porción mastoidea del temporal. De esta unión resulta la formación de una *fisura petroescamosa*, de la cual quedan algunos vestigios en el adulto. Al mismo tiempo, la parte inferior de la escama, unida a la porción petrosa, se desarrolla de medial a lateral de tal manera que en el adulto la escama presenta dos partes distintas: una superior, vertical, y otra inferior, horizontal. (Compárense A, B y C de la fig. 43.) Ésta queda soldada al borde anterior de la porción petrosa por la *fisura petroescamosa*, visible en la cara endocraneal del hueso. En la cara exocraneal del temporal, esta fisura está cubierta posteriormente por el hueso timpánico; sólo su extremidad anteromedial es visible (fig. 42, B y C).

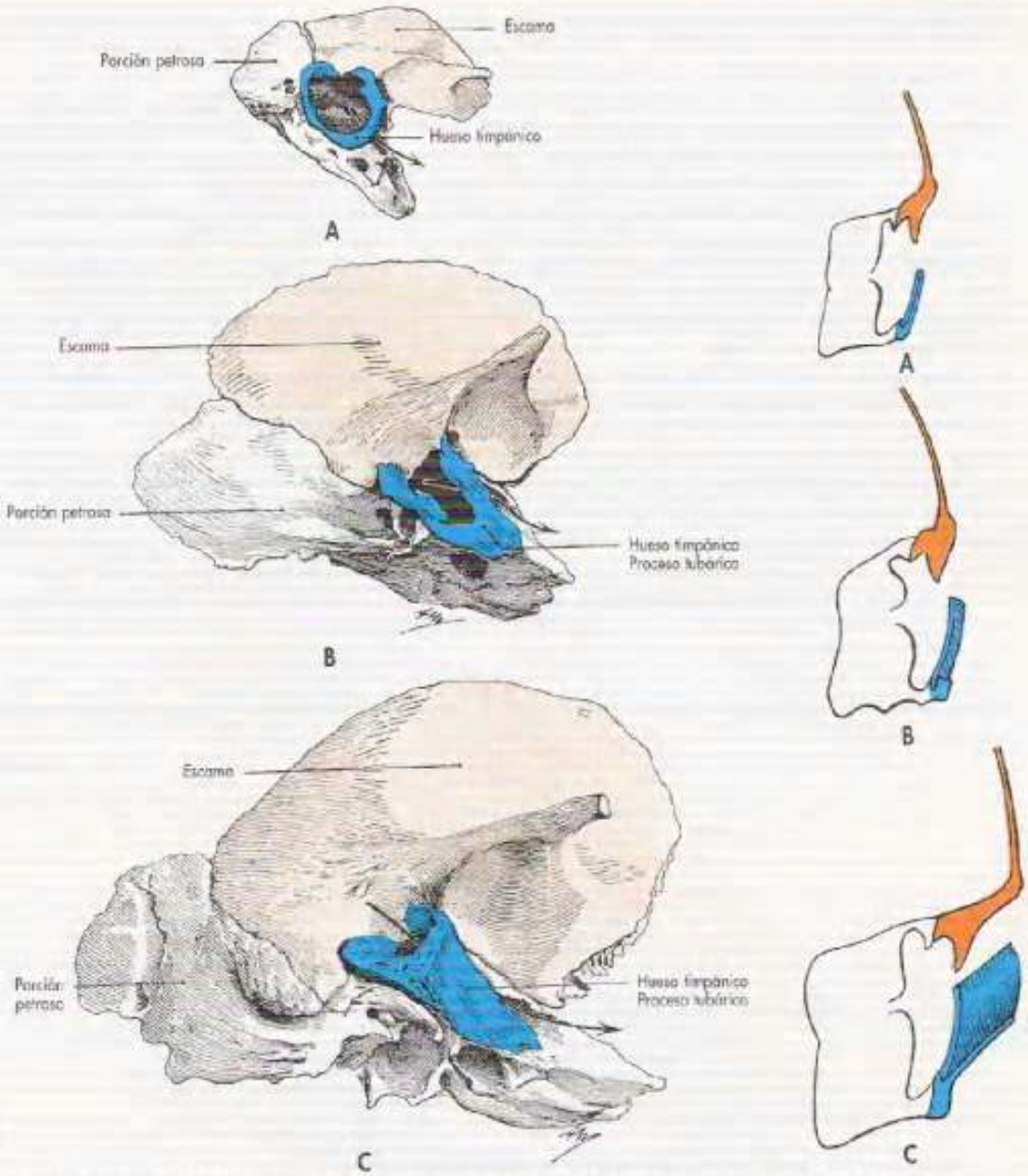


Fig. 42. *Esta figura está destinada a mostrar el desarrollo del hueso temporal.* A) Temporal derecho de un recién nacido. B) Temporal de un niño de 2 años. C) Temporal de un niño de 7 años. En cada una de las figuras, la escama está coloreada en rojo y el hueso timpánico en azul; la flecha atraviesa sucesivamente el conducto auditivo externo, la cavidad timpánica y el esbozo tubárico o conducto óseo de la trompa auditiva.

Fig. 43. *Los esquemas A, B y C representan los cortes de los temporales A, B y C de la figura 42, dirigidos a través del conducto auditivo externo y paralelamente a éste* (segmento anterior del corte). Muestran el crecimiento de medial-lateral del hueso timpánico y de la escama.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El *anillo timpánico* se extiende de medial a lateral y se transforma en un canal abierto superiormente. Los bordes de este canal, que proceden del alargamiento de las extremidades del anillo, quedan soldados a la cara inferior de la porción horizontal de la escama; sus paredes forman las paredes anterior, inferior y posterior del conducto auditivo externo (figuras 42 y 43).

La pared superior de este conducto está constituida por el segmento de la parte horizontal de la escama, comprendido entre los dos bordes del canal timpánico. La cara anterior de este canal permanece libre en la cara inferior del temporal y se une superiormente a la escama por la *fisura timpanoescamosa*. La cara posterior del hueso timpánico se une lateralmente a la cara anterior de la mastoides, y medialmente a la porción petrosa. Como la parte anterior de la mastoides es de origen escamoso, la sutura que, sobre la cara inferior del temporal, limita posteriormente el hueso timpánico es por consiguiente una sutura *timpanoescamosa* lateralmente y *petrotimpánica* medialmente.

La extremidad medial del canal timpánico está soldada a la cara anteroinferior de la porción petrosa, salvo en una pequeña extensión de su segmento anterior, donde se separa de la porción petrosa por un pequeño espacio, que es el esbozo del canal de la trompa auditiva.

En el curso del desarrollo, esta porción tubárica de la extremidad medial del hueso timpánico se prolonga medialmente en una *apófisis tubárica* que forma la pared inferolateral de la porción ósea de la trompa auditiva (fig. 42, B y C). El borde anterior de esta apófisis tiene continuidad con el borde anterior del hueso timpánico y se articula posteriormente con la escama por medio de una sutura que continúa a la timpanoescamosa. Anteriormente, el borde anterior de la apófisis tubárica se une a una cresta de la porción petrosa que se sitúa como una cuña entre la escama y la apófisis tubárica. Así, la fisura timpanoescamosa parece desdoblarse anteriormente en dos fisuras secundarias: una anterior, petroescamosa, y otra posterior, petrotimpánica. Estas dos fisuras están separadas entre sí por la *cresta intertimpanoescamosa* de la porción petrosa, generalmente designada con el nombre de *prolongación inferior del techo del tímpano*.

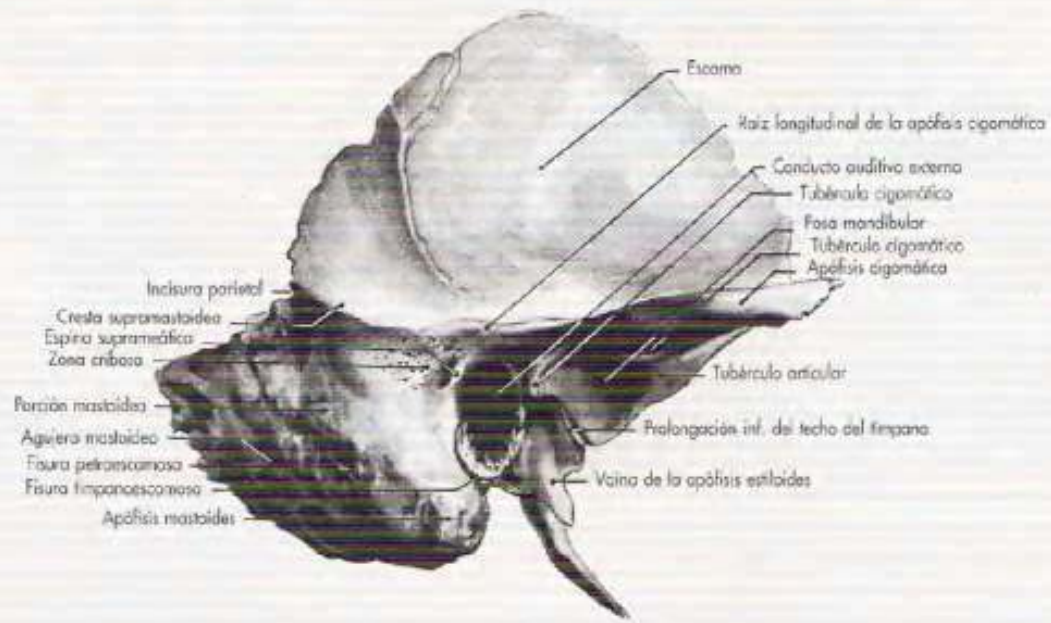


Fig. 44. *Temporal* (cara exocraneal)

Dividiremos el temporal en tres partes: una parte escamosa que comprende toda la escama con excepción de su segmento posterior, que se incluye en la constitución de la mastoides; una parte petrotimpánica, y una parte mastoidea.

✧ **PORCIÓN ESCAMOSA O ESCAMA.** Es una lámina semicircular, aplanada de lateral a medial y que presenta dos caras: una exocraneal y otra endocraneal, separadas por un borde circunferencial.

✧ **Cara exocraneal.** Se divide en dos partes: una superior o temporal, y otra inferior o basilar, por una larga apófisis llamada *apófisis cigomática* (fig. 44).

✧ APÓFISIS CIGOMÁTICA. Comprende dos segmentos, uno transversal o base y otro anteroposterior o apófisis cigomática propiamente dicha.

✧ *Segmento basal.* El segmento basal está dirigido de lateral a medial y es aplanado de superior a inferior. Su *cara superior* (fig. 46), excavada en canal, corresponde a los fascículos posteriores del músculo temporal. Su *cara inferior* (figs. 44 y 48) muestra dos salientes alargados, uno longitudinal y otro transversal: son las raíces de la apófisis cigomática. La *raíz longitudinal* (figura 44) se dirige de inmediato posteriormente sobre la prolongación de la apófisis cigomática; después se incurva posterosuperiormente y tiene continuidad, con el nombre de *cresta supramastoidea*, con la línea temporal inferior del parietal. Presenta, inmediatamente anterior al conducto auditivo externo, un abultamiento llamado *tubérculo cigomático posterior*. La *raíz transversa* o *tubérculo articular (cóndilo)* se alarga de lateral a medial sobre la cara inferior del temporal. Es lisa, convexa anteroposteriormente y se articula con la mandíbula. En la unión de las dos raíces se alza un saliente voluminoso, el *tubérculo cigomático anterior*.

✧ *Segmento anterior.* Este segmento libre de la apófisis cigomática es alargado anteroposteriormente y está aplanado de lateral a medial. Presenta: una *cara lateral*, convexa; una *cara medial* cóncava y lisa; un *borde superior* estrecho, al cual se fija la fascia temporal; un *borde inferior* grueso y rugoso que sirve de inserción al masetero (fig. 45); y una *extremidad anterior* dentada, tallada en bisel a expensas del borde inferior y que se articula con el hueso cigomático.

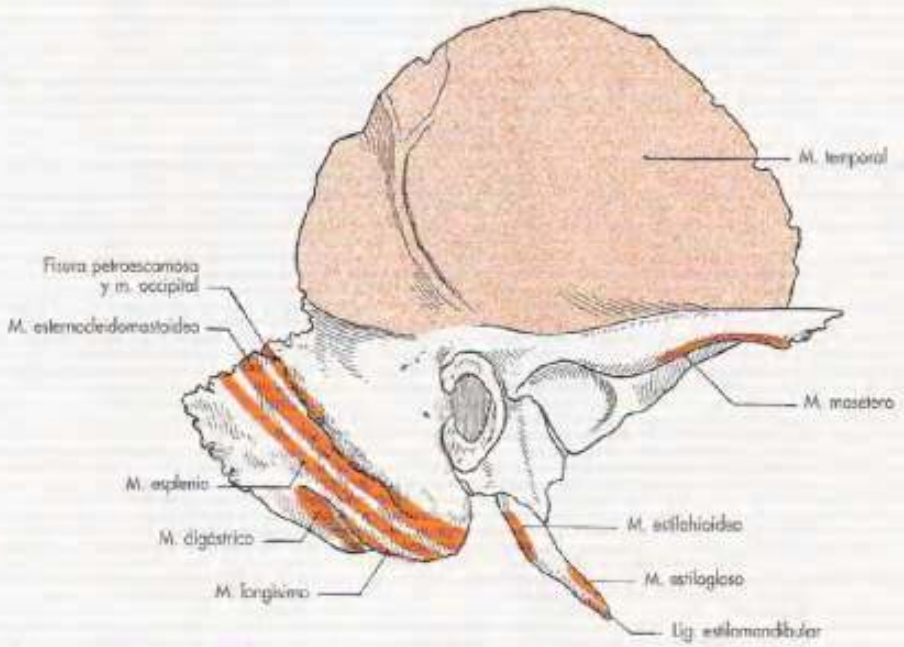


Fig. 45. *Temporal* (cara exocraneal). Inserciones musculares.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

PARTE SUPERIOR O TEMPORAL DE LA ESCAMA. Superior a la apófisis cigomática, la cara exocraneal de la escama es convexa y lisa y permite la inserción del músculo temporal (fig. 45). Está generalmente recorrida posteriormente por un surco vascular marcado por la arteria temporal profunda posterior (fig. 44).

PARTE INFERIOR O BASILAR. Pertenece a la base del cráneo y presenta (figs. 44 y 48): *a)* la raíz transversa de la apófisis cigomática o *tubérculo articular*, ya descrita; *b)* por detrás del tubérculo articular, una depresión profunda, la *fosa mandibular (cavidad glenoidea)*, elíptica, con su eje mayor dirigido de lateral a medial y de anterior a posterior; el fondo de la fosa mandibular está recorrido por la *fisura timpanoescamosa*. Esta fisura divide la cavidad en dos campos: uno anterior, articular y perteneciente a la escama, y otro posterior, no articular, que forma parte del hueso timpánico; esta fisura está subdividida anterior y medialmente por la prolongación inferior del *techo del tímpano* en dos fisuras secundarias: una anterior o petroescamosa, y otra posterior o petrotimpánica; *c)* los *tubérculos cigomáticos anterior* y *posterior* señalados anteriormente, y *d)* por último, anterior al tubérculo articular, una superficie triangular plana y lisa, la *superficie plana subtemporal*, que contribuye a la formación del techo de la fosa infratemporal.

❖ **Cara endocraneal.** Presenta depresiones en relación con las circunvoluciones cerebrales y surcos vasculares excavados por la ramas de la arteria meníngea media (fig. 47).

❖ **Borde circunferencial.** El borde de la escama comprende dos partes: una inferior y adherente, por la cual la escama se une al resto del hueso, y otra superior y libre.

— La *parte adherente* se confunde posteriormente con la porción mastoidea del temporal y anteriormente a la mastoides se halla indicada por dos suturas: una, la *fisura petroescamosa*, visible sobre la cara endocraneal (fig. 47); la otra, la *fisura timpanoescamosa*, se advierte en la superficie exocraneal. Esta última sutura se prolonga anteriormente por la fisura petroescamosa, que une la escama con la lengüeta de la porción petrosa, llamada *prolongación inferior del techo del tímpano* (figs. 44 y 48).

— La *parte libre* del borde circunferencial describe aproximadamente los dos tercios de una circunferencia (figs. 44 y 47). Comienza anteriormente en el vértice del ángulo comprendido entre la escama y la parte anterior de la porción petrosa y termina posteriormente en el vértice de otro ángulo entrante, la *incisura parietal*, que separa la escama de la región mastoidea. La parte libre del borde de la escama está tallada en bisel a expensas de la lámina interna superior y posteriormente, donde se articula con el parietal, y a expensas de la lámina externa en su extremidad anteroinferior, donde se articula con el ala mayor del esfenoides.

❖ **PORCIÓN MASTOIDEA.** La porción mastoidea del temporal se sitúa en la parte posteroinferior del hueso, posterior al conducto auditivo externo. Los dos tercios posteriores de esta región están constituidos por la base de la porción petrosa, y su tercio anterior por la escama. Se distinguen en ella una cara externa o exocraneal, una cara interna o endocraneal y un borde circunferencial.

❖ **Cara exocraneal.** La cara exocraneal presenta comúnmente vestigios de la fisura petroescamosa, que separa en la mastoides la zona de origen escamoso de la zona de origen petroso (fig. 45). Esta fisura se dirige oblicua, inferior y anteriormente desde la incisura parietal al borde anterior de la apófisis mastoides.

Los tres cuartos posteroinferiores de la cara externa de la región mastoidea presentan rugosidades para la inserción de los músculos occipital, esternocleidomastoideo y esplenio de la cabeza (fig. 45). El borde anterosuperior de esta superficie rugosa tiene continuidad posteriormente con la línea nucal superior y sirve de inserción al músculo esternocleidomastoideo. En las proximidades del borde posterior, y hacia su parte media, se aprecia el orificio externo del *conducto o agujero mastoideo*, que da paso a una vena emisaria y que se abre, por otra parte, a la cara endocraneal.

El cuarto anterosuperior de la superficie exocraneal de la región mastoidea es casi liso. En él se aprecian: *a)* superior y posteriormente al conducto auditivo externo, un pequeño saliente

agudo, la *espina suprameática*, y *b)* inmediatamente posterior a esta espina, una superficie acribillada por pequeños orificios vasculares y llamada por esta razón *zona cribosa*.

La parte inferior de la cara exocraneal se prolonga inferiormente por una eminencia cónica llamada *apófisis mastoides*.

La *apófisis mastoides* está ligeramente aplanada transversalmente. Su cara externa es rugosa y proporciona inserción a los músculos esternocleidomastoideo, esplenio y longísimo, inserciones que ya han sido consignadas en la cara externa de la porción mastoidea y que se prolongan sobre este saliente (fig. 45). Su cara interna está limitada hacia arriba por un profundo surco anteroposterior llamado *escotadura mastoidea*, donde se inserta el vientre posterior del músculo digástrico (figs. 45 y 48). La escotadura mastoidea está bordeada medialmente por una eminencia ancha, roma y extendida de anterior a posterior; en la vertiente medial de esta *eminencia yuxtamastoidea* se halla un canal producido por el paso de la arteria occipital (fig. 48).

❖ **Cara endocraneal.** Esta cara se confunde anteriormente con la base de la pirámide petrosa. Posterior a la porción petrosa, es lisa y contribuye a formar el piso posterior de la cavidad craneal (fig. 47). Se ve en este segmento, inmediatamente posterior a la porción petrosa, la parte descendente de un ancho canal producido por el seno sigmoide y, hacia la parte media de este canal, el agujero mastoideo, a través del cual pasa una vena anastomótica.

❖ **Borde circunferencial.** Se confunde por delante con la escama y con la porción petrosa. El resto de su extensión es grueso y rugoso y se articula con el parietal superiormente y con el occipital posteriormente.

Fig. 46. *Temporal* (visión superior).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **PORCIÓN PETROTIMPÁNICA. PORCIÓN PETROSA (PEÑASCO).** La parte petrotimpánica del temporal, conocida como porción petrosa, tiene la forma de una pirámide cuadrangular cuyo eje está dirigido oblicua y anteromedialmente. La base está orientada lateral y posteriormente. El vértice truncado se orienta anteromedialmente. Se reconocen cuatro caras, cuatro bordes, una base y un vértice. Las cuatro caras se dividen en anterosuperior, posterosuperior, anteroinferior y posteroinferior. Las dos primeras, superiores, son endocraneales; las otras dos, inferiores, son exocraneales.

❖ **Cara anterosuperior.** Se advierte en esta cara: *a)* en la unión de su tercio posterior con los dos tercios anteriores, un saliente determinado por el conducto semicircular superior llamado *eminencia arqueada* (fig. 46); *b)* anterior a la eminencia arqueada, un orificio alargado, el *hiato del conducto para el nervio petroso mayor (de Falopio)*, y, lateral a él, uno o dos pequeños orificios más, los *hiatos accesorios*; a estos orificios, por los cuales pasan los nervios petrosos menor y profundo, les siguen unos surcos estrechos por donde pasan los mismos nervios; *c)* por delante del hiato del conducto para el nervio petroso mayor y cerca del vértice del peñasco, una depresión, la *impresión trigeminal*, sobre la cual descansa el ganglio trigeminal; el borde posterior de la impresión produce a veces un saliente notable conocido como *tubérculo retrogasseriano* (Princeteau); este tubérculo es resultado de la osificación de la duramadre correspondiente (Locchi), y *d)* el *techo del tímpano*. El techo del tímpano forma parte de la cara anterosuperior del peñasco, y está situado anterolateralmente a la eminencia arqueada; a este nivel, la pared ósea es delgada y forma la pared superior de la cavidad timpánica. El techo del tímpano está recorrido de anterior a posterior por la fisura petroescamosa, pues la parte lateral del *techo del tímpano* está formada por la escama (v. pág. 361).

❖ **Cara posterosuperior.** Esta cara presenta (fig. 47): *a)* un poco anterior a su parte media, el ancho *orificio de entrada del conducto auditivo interno*, por el cual pasan los nervios vestíbulo-

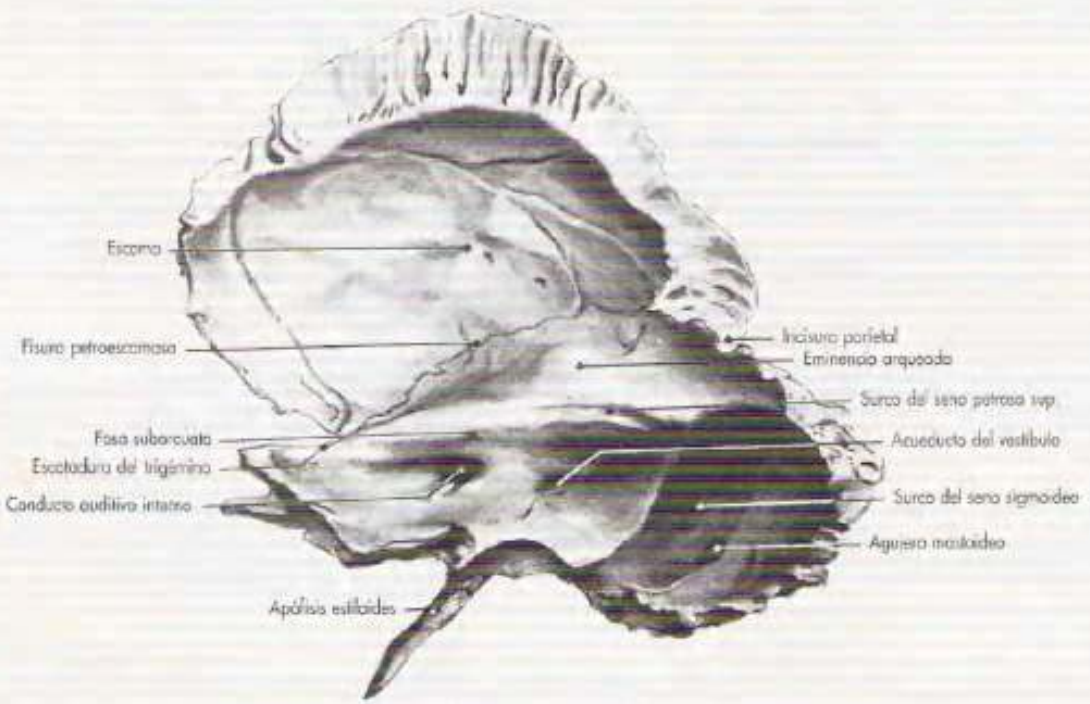


Fig. 47. *Temporal* (cara endocraneal).

coclear y facial; *b)* unos cuantos milímetros superior y posterior al conducto auditivo interno y muy cerca del borde superior de la porción petrosa, una hendidura estrecha, la *fosa subarcuata*; en el fondo de esta hendidura se encuentra el orificio anterior del *conducto petromastoideo*, y *c)* 1 cm aproximadamente posterior al orificio del conducto auditivo, una nueva depresión, la *fosa ungueal*; en la parte superior de esta fosa se halla una hendidura oblicua inferior y anteriormente, el *orificio externo del acueducto del vestíbulo*.

❖ **Cara anteroinferior.** La cara anteroinferior está representada en sus dos tercios posterolaterales por una lámina ósea delgada, cóncava y lisa que, perteneciendo embriológicamente al hueso timpánico, constituye la pared anterior del conducto auditivo externo y forma al mismo tiempo la parte de la fosa mandibular, no articular, situada posterior a la fisura petroescamosa (figura 48). Esta lámina ósea presenta una prolongación inferior que forma una media vaina a la base de la apófisis estiloides y que se llama por esta razón *vaina de la apófisis estiloides*.

Medial y anteriormente a la fosa mandibular, la cara anteroinferior está constituida por la *apófisis tubárica* del hueso timpánico, que contribuye a formar la porción ósea de la trompa (fig. 48). Anterior a la extremidad anteromedial de la apófisis tubárica y en el ángulo formado

Fig. 48. *Temporal* (cara exocraneal, visión inferior). Esta figura ha sido dibujada un poco más grande que el natural con el fin de mostrar más claramente los numerosos detalles de las caras inferiores de la porción petrosa. El orificio del conducto del músculo tensor del tímpano superior al orificio de la trompa auditiva, está oculto en la figura por el extremo anterior de la prolongación inferior del techo del tímpano.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

por la escama y el borde anterior de la porción petrosa, se abren dos conductos superpuestos: superiormente el canal del músculo tensor del tímpano; inferiormente el *canal óseo de la trompa*. Anterior y medial a estos dos orificios, la cara anteroinferior de la porción petrosa está ahuecada en canal y forma, al unirse con el ala mayor del esfenoides, un conducto más ancho, *musculotubárico*, que corresponde a la trompa auditiva.

❖ **Cara posteroinferior.** Esta cara presenta (fig. 48): *a)* posteriormente, la *apófisis estiloides*, soldada a la porción petrosa pero independiente de ella embriológicamente, ya que pertenece al aparato hioideo; sirve de inserción a los ligamentos estilomandibular y estilohioideo, así como a los músculos estilofaríngeo, estilohioideo y estilogloso; *b)* posterior a la apófisis estiloides, entre ésta y la mastoides, hay una depresión en el fondo de la cual se abre el *agujero estilomastoideo*; *c)* posteromedial al agujero estilomastoideo, una superficie rugosa, la *carilla yugular*, que se articula con la apófisis yugular del occipital; *d)* anterior a la carilla yugular y medial a la apófisis estiloides, una excavación lisa, la *fosa yugular*, que corresponde al bulbo superior de la yugular interna; sobre su pared medial se ve el orificio de un pequeño canal que da paso al ramo auricular del vago; está comúnmente precedido, sobre la pared lateral y anterior de la fosa yugular, por un fino surco horizontal semicircular; *e)* anterior a la fosa yugular, el orificio inferior del conducto carotídeo; *f)* el orificio inferior del conductillo timpánico (de Jacobson), situado sobre la cresta que separa la fosa yugular del orificio del conducto carotídeo y que da paso al nervio timpánico; este orificio está unido a la fosita petrosa que describiremos en el borde posterior de la porción petrosa por un estrecho surco por el cual pasa el nervio timpánico antes de penetrar en el conductillo timpánico, y *g)* anterior al conducto carotídeo, una superficie rugosa que se extiende hasta el vértice de la porción petrosa; corresponde a la extremidad superior de la pared lateral de la faringe y sirve de inserción, a lo largo del conducto musculotubárico, al músculo elevador del velo del paladar.

❖ **Bordes.** Se dividen en superior, anterior, posterior e inferior.

- BORDE SUPERIOR. Está recorrido en la mayor parte de su longitud por el surco del seno petroso superior (fig. 47). Está excavado, por delante y enfrente de la impresión trigeminal y a 1 cm aproximadamente del vértice del peñasco, por una ancha escotadura que tiene relación con el nervio trigémino. Anterior a ella y muy cerca del vértice del peñasco, se encuentra a veces una pequeña muesca que corresponde al nervio *abducens*. La extremidad posterior del borde superior tiene continuidad posteriormente con el labio superior del surco del seno sigmoide.
- BORDE ANTERIOR. El borde anterior presenta posteriormente la fisura timpanoescamosa, por la cual la porción petrotimpánica del temporal se une a la escama (fig. 48). Anteriormente, la fisura se desdobla, por la prolongación del techo del tímpano o cresta intertimpanoescamosa, en una fisura petroescamosa y una fisura petrotimpánica (fig. 48). Por último, anteriormente el borde está separado de la escama por un ángulo entrante en el cual penetra la extremidad posterior del ala mayor del esfenoides (figs. 48 y 54). Ésta se articula con el borde anterior de la porción petrosa, salvo en la proximidad de su extremidad anterior, donde los dos huesos están separados por un espacio de dimensiones variables, el *agujero rasgado* (v. más adelante; v. también figs. 57, pág. 69, y 60, pág. 72).
- BORDE POSTERIOR. El borde posterior (fig. 48) presenta por detrás la carilla yugular, ya señalada a propósito de la cara posteroinferior de la porción petrosa. Anterior a la carilla yugular se ve una ancha escotadura que limita, con la parte correspondiente del occipital, el *agujero yugular*. Esta escotadura está dividida por un saliente agudo, la *apófisis intrayugular del temporal*, en dos segmentos: uno posterior, venoso, que corresponde al bulbo superior de la vena yugular interna; el otro anterior, nervioso, en relación con los nervios accesorio, vago y glosofaríngeo. En este último segmento se encuentra una excavación llamada *fosita petrosa*, que aloja el ganglio timpánico del nervio glosofaríngeo. En el vértice de la fosita se ve el canalículo timpánico.

  Anterior al agujero yugular, el borde posterior de la porción petrosa, yuxtapuesto al occipital, se une a éste por fibrocartílago. Está prolongado superiormente (es decir, del lado endocraneal) por un canal generalmente poco delineado y en relación con el seno petroso inferior, e inferiormente y sobre la cara exocraneal por otro canal en conexión con el seno petrooccipital.

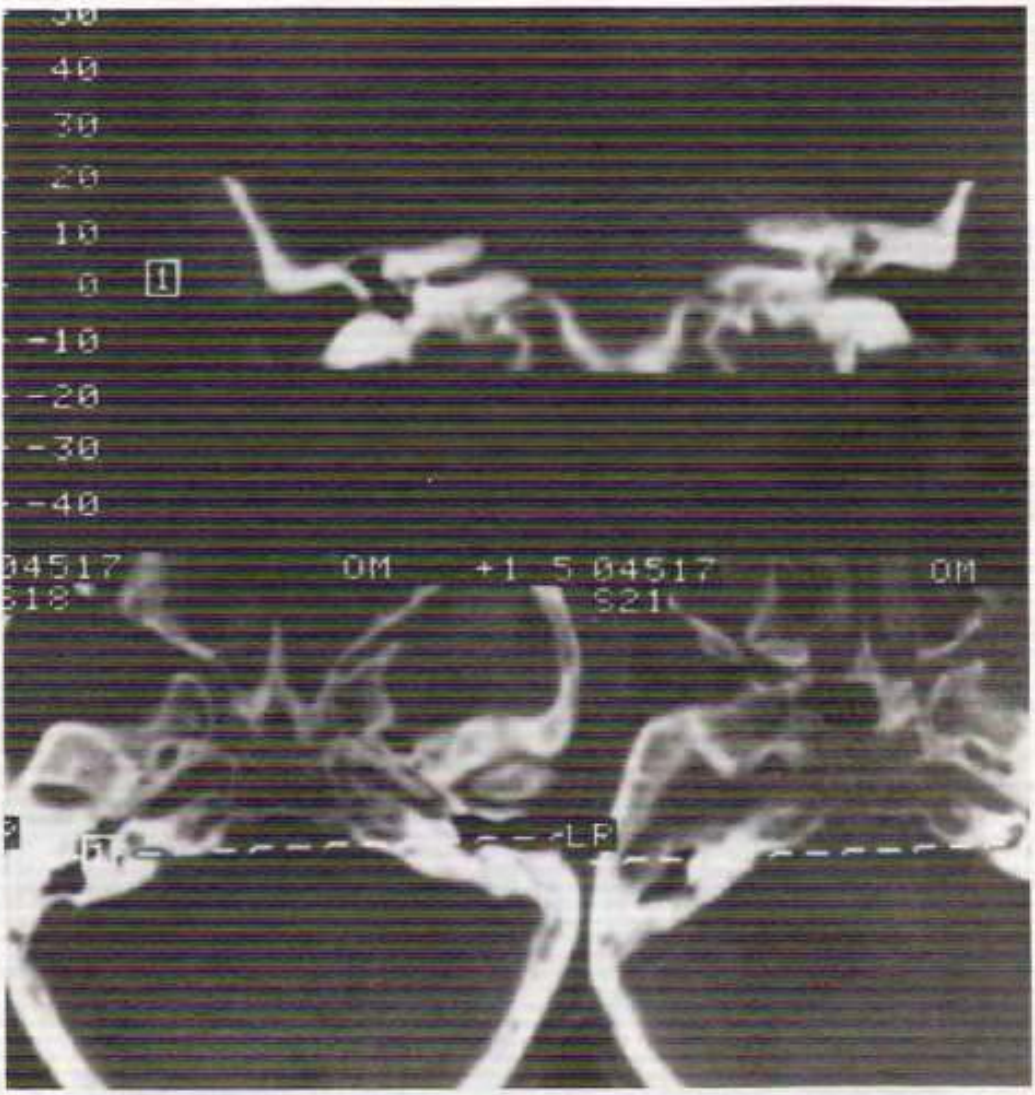


Lámina 1. *Corte frontal de las porciones petrosas en escáner RX, que pasa por los conductos auditivos externos así como por el oído medio* (arriba). Imagen obtenida por reconstrucción a partir de una sucesión de cortes horizontales (abajo). (De U. Salvolini.)

◇ BORDE INFERIOR. Este borde separa las caras anteroinferior y posteroinferior (fig. 48). Es cortante y muy marcado posteriormente, donde está formado por el borde inferior de la vaina de la apófisis estiloides y después por el borde inferior de la apófisis tubárica del hueso timpánico. Apenas se distingue anteriormente, donde forma el límite medial del conducto tubárico.

❖ **Base.** La base de la porción petrotimpánica del temporal se confunde en casi toda su extensión con la región mastoidea. Sólo está representada sobre la cara exocraneal del hueso por el *orificio del conducto auditivo externo*, situado entre la porción mastoidea, que es posterior, y la porción escamosa, que es anterior.

Este orificio es elíptico y su eje mayor se dirige de superior a inferior y un poco lateromedialmente. Está formado por la escama superiormente y por el hueso timpánico anterior, infe-

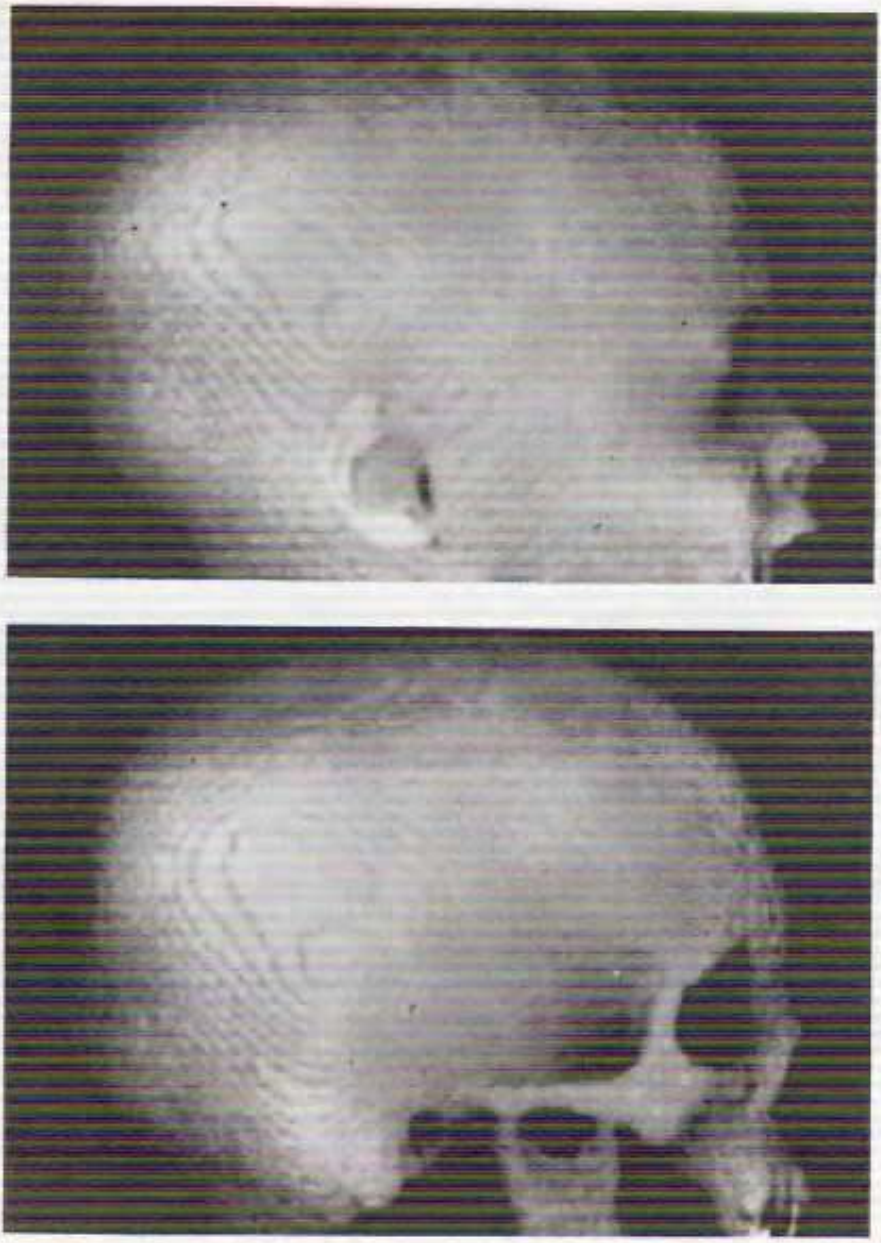


Lámina II. *Anatomía de la superficie ósea* (abajo) *y cutánea* (arriba) *de una cabeza de niño vista de perfil* (reconstrucción a partir de cortes horizontales de escáner RX). (De U. Salvolini.)

rior y posteriormente. La parte escamosa es lisa. La parte de origen timpánico, rugosa, da fijación al fibrocartílago del conducto auditivo.

❖ **Vértice.** Es truncado, muy desigual, y presenta el orificio anterior del conducto carotídeo. Corresponde al ángulo formado posteriormente entre el cuerpo y el ala mayor del esfenoides.

Entre el vértice de la porción petrosa por una parte, y el ala mayor del esfenoides y la parte contigua del cuerpo de este hueso por otra, se encuentra un orificio cuyos bordes son irre-

gulares, el *agujero rasgado* (fig. 60, pág. 72). La língula del ala mayor del esfenoides divide este orificio en dos partes: una medial, en relación con la carótida interna en el momento en que penetra en el seno cavernoso, y otra lateral, ocupada en el cráneo fresco por tejido fibroso que atraviesan los nervios petrosos mayor y profundo.

✧ **ARQUITECTURA Y CONFORMACIÓN INTERNA DEL TEMPORAL.** El temporal está ahuecado por cavidades que pertenecen al aparato de la audición: conducto auditivo externo, oído medio y oído interno. Estas cavidades se describirán junto con el aparato auditivo, del cual dependen. En lo que respecta a los conductos vasculares y nerviosos, que tienen relaciones más o menos inmediatas con el aparato auditivo, su estudio se confunde con el de los nervios y los vasos que los atraviesan. Sin embargo, consideramos que debemos trazar un esquema sonero que permita comprender mejor la situación que ocupan en la superficie del temporal los orificios de cada uno de estos conductos.

✧ **Conducto carotídeo.** Permite el paso de la carótida interna. Este conducto comienza en la cara posteroinferior de la porción petrosa, en el orificio inferior del conducto carotídeo. Primero es verticalmente ascendente; después, tras un trayecto de algunos milímetros, se acoda en ángulo recto y se dirige anteromedialmente hasta alcanzar el vértice de la porción petrosa, donde termina en el orificio que ya hemos señalado.

✧ **Conductillo carotidotimpánico.** Es un conducto corto y fino que se extiende desde la pared lateral de la porción ascendente del conducto carotídeo hasta la pared anterior de la cavidad timpánica. Por este conducto pasan el nervio y la arteria carotidotimpánicos.

✧ **Conducto facial (acueducto de Falopio).** Comienza en la parte anterosuperior del fondo del conducto auditivo interno. Se dirige desde allí, en sentido lateral y un poco anterior, perpendicularmente al eje de la porción petrosa, hasta uno o varios milímetros posterior al hiato del conducto del nervio petroso mayor, donde se acoda por primera vez. Este segmento mide de 3 a 4 mm de longitud. El conducto se dirige enseguida oblicua, posterior, lateral y un poco inferiormente, casi paralelo al eje de la porción petrosa, en una longitud de 1 cm aproximadamente. Después se acoda por segunda vez y desciende verticalmente hasta el agujero estilomastoideo, donde termina; este último segmento, el más largo, mide de 10 a 15 mm.

✧ **Conductillo timpánico (de Jacobson).** El orificio inferior de este conducto se halla en la cresta que separa la fosa yugular del orificio inferior del conducto carotídeo. Desde este orificio, el conducto se dirige lateral y superiormente y se abre en la parte inferomedial de la cavidad timpánica.

✧ **Conductillo mastoideo.** Ya hemos descrito su orificio en la pared lateral de la fosa yugular. Se dirige lateralmente y se abre en la porción descendente del conducto facial, un poco superior al agujero estilomastoideo.

✧ **ARQUITECTURA.** La escama está formada por dos láminas de tejido compacto y por una capa intermedia de tejido esponjoso.

La porción petrosa está principalmente constituida por tejido compacto y tejido esponjoso. El tejido compacto se compone de una cubierta superficial, que forma la superficie de la pirámide, y de una masa central, laberíntica, que limita las cavidades del oído interno. Entre estas partes compactas se encuentran islotes de tejido esponjoso y cavidades neumáticas en conexión con las células diploicas o neumáticas de la mastoides (*v. Órgano vestibulococlear*, pág. 347).

✧ **OSIFICACIÓN.** La escama y el hueso timpánico son de origen membranoso. La porción petrosa se forma a partir de tejido cartilaginoso.

Deben distinguirse, según Augier, uno o dos centros principales de osificación para la escama (es decir, un centro escamosocigomático y a veces un centro postescamosomastoideo), tres centros para el hueso timpánico; y, por último, tres centros principales para la porción petrosa, que comprenden: un centro coclocanalicular para la región de la cóclea, la parte inferior del vestíbulo y la parte contigua del conducto semicircular óseo posterior; un centro canalicular anterior y un centro canalicular posterior.

OCCIPITAL

El occipital está situado en la parte media, posterior e inferior del cráneo. Tiene la forma de un segmento de esfera con los bordes cortados en forma de rombo (figs. 51 y 52). El occipital está perforado en su parte inferior por un ancho orificio ovalado de extremidad gruesa posterior, el *agujero magno*. Este orificio mide aproximadamente 35 mm de anterior a posterior y

30 mm en sentido transversal. Comunica la cavidad craneal con el conducto vertebral y da paso a la médula oblonga, a las arterias vertebrales y, a cada lado, al nervio accesorio.

Se distinguen en el occipital del adulto cuatro partes que caracterizan sus relaciones con el agujero occipital: *a)* una anterior, llamada *porción basilar*; *b)* dos laterales, las *porciones laterales*, y *c)* una parte posterior, la *escama* del occipital. Estas partes están originalmente separadas y se diferencian entre sí en el recién nacido.

❖ **PORCIÓN BASILAR.** La porción basilar es rectangular, más ancha y menos gruesa posteriormente que anteriormente. Se distinguen en ella dos caras y cuatro bordes.

❖ **Cara exocraneal** (fig. 49). Esta cara, llamada superficie basilar del occipital, presenta en la línea media y en la unión de su tercio posterior con sus dos tercios anteriores, el *tubérculo faríngeo*, en el cual se inserta el rafe faríngeo. Un poco anterior a este tubérculo se aprecia una depresión alargada de anterior a posterior, la *fosita navicular*, en el fondo de la cual existe en algunas ocasiones un hundimiento más estrecho, la *fosita faríngea*. A cada lado de la línea media, la superficie basilar está recorrida por dos crestas curvas de concavidad anterior, una posterior y otra anterior. La cresta posterior, o *cresta muscular*, parte del tubérculo faríngeo y sirve de inserción al músculo recto anterior de la cabeza (fig. 52). La anterior, inconstante, se llama *cresta sinostósica* (Poirier) porque se cree que resulta de la unión de un centro de osificación posterior o basioccipital con un centro de osificación anterior o basiótico (v. *Osificación*). Es un poco anterior a la cresta posterior. Entre las dos crestas se inserta también el músculo recto anterior de la cabeza. Anterior a la cresta sinostósica, se encuentra una depresión ancha en la que se fija el músculo largo de la cabeza.

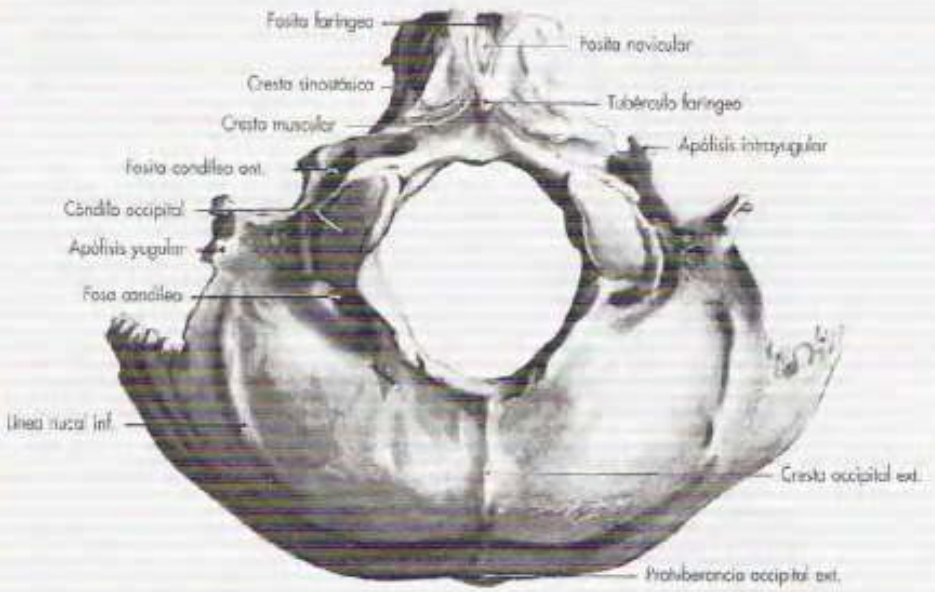


Fig. 49. *Occipital.* Cara exocraneal de la porción basilar y de las porciones laterales.

❖ **Cara endocraneal.** Está inclinada inferoposteriormente y deprimida en canal; se trata del *clivus* (canal basilar), más ancho y más profundo posterior que anteriormente (fig. 50). Está en relación con la médula oblonga y con el puente.

❖ **Bordes.** Los bordes laterales de la porción basilar están unidos a la porción petrosa por un fibrocartílago. Sobre su labio superior corre un surco que tiene relación con el seno petroso inferior. El borde *anterior* está soldado al cuerpo del esfenoides. El borde *posterior* forma en su parte media el límite anterior del agujero magno y tiene continuidad a los lados con las porciones laterales.

❖ **PORCIONES LATERALES.** Están situadas a los lados del agujero magno. Son más altas y más estrechas anterior que posteriormente. Cada una de ellas presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades.

❖ **Cara exocraneal.** Se encuentra en la cara exocraneal de las porciones laterales y hacia la mitad anterior del agujero magno un saliente articular, convexo, elíptico y de eje mayor dirigido anteromedialmente; es el *cóndilo del occipital*. El cóndilo está frecuentemente estrechado en la unión de su mitad anterior con su mitad posterior. Se articula con el atlas. Anterolateral al cóndilo, se aprecia la *fosita condílea anterior*, en el fondo de la cual se abre el orificio lateral del conducto del hipogloso. Posterior al cóndilo se ubica la *fosa condílea*, de donde nace el conducto condíleo, el cual es inconstante. Por último, lateral al cóndilo se extiende una superficie rugosa que sirve de inserción al músculo recto lateral de la cabeza.

❖ **CARA ENDOCRANEAL.** Esta cara muestra (fig. 50 y v. también fig. 60, pág. 72): *a)* anteriormente una eminencia, el *tubérculo yugular*, surcado por un canal que ocupan los nervios accesorio, vago y glosofaríngeo, para alcanzar el agujero yugular; *b)* posterior e inferior al tubérculo, el orificio medial del conducto del hipogloso, que da paso al nervio hipogloso; muy frecuentemente este conducto es doble, parcial o totalmente, desdoblamiento que se limita en la mayor parte de los casos al orificio medial o posterior del conducto (A. Tavares), y *c)* posterior y lateral al tubérculo y sobre la apófisis yugular del occipital (v. *Borde lateral*), la corta porción terminal del surco del seno sigmoide. Este segmento yugular del surco sinusal está dividido por una arista filosa, transversal y cóncava superiormente, en dos vertientes: una, posterior, débilmente inclinada inferior y posteriormente o casi horizontal, y otra, anterior, vertical o muy oblicua, en relación con el bulbo superior de la yugular (figs. 50 y 53). En la parte medial de la vertiente horizontal se abre generalmente el conducto condíleo.

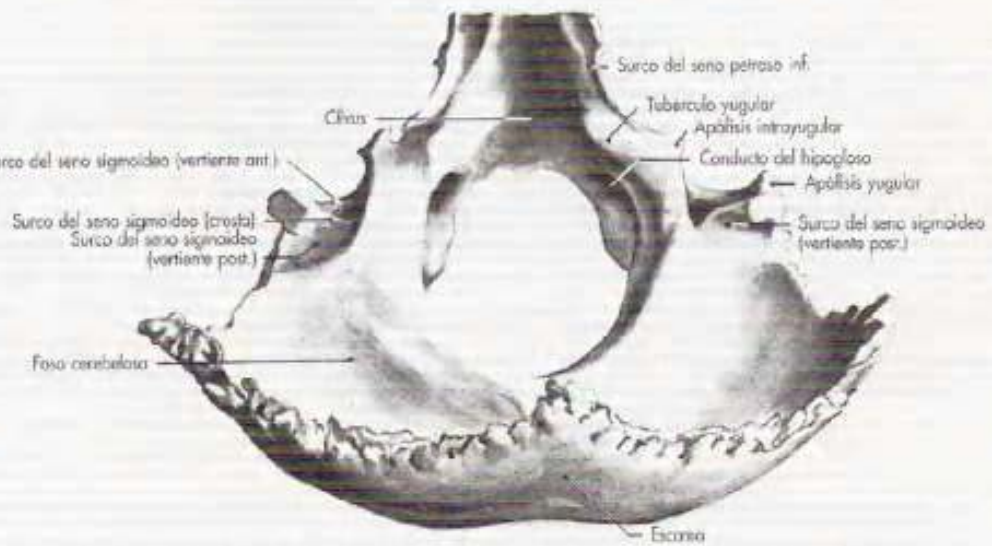


Fig. 50. *Occipital.* Cara endocraneal de la porción basilar y de las porciones laterales.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **Bordes.**

❖ BORDE MEDIAL. Limita lateralmente el agujero magno.

❖ BORDE LATERAL. Está dividido en dos partes por la *apófisis yugular* (fig. 50) y se articula con la carilla yugular del temporal. Posterior a ella, el borde es rugoso y se une a la porción mastoidea del temporal. Anterior a la apófisis, el borde lateral forma el límite medial del *agujero yugular*.

Este orificio, comprendido entre la porción petrosa y el occipital, está subdividido en dos partes, una anterior y otra posterior, por dos salientes agudos, las *apófisis intrayugulares*. Estas dos apófisis nacen una de la porción petrosa y la otra del occipital, y están unidas por un fascículo fibroso. La parte posterior del agujero yugular corresponde al origen de la vena yugular interna; la anterior se subdivide por un tabique fibroso en dos segmentos: uno, posterior, da paso a los nervios accesorio y vago; otro, anterior, atravesado por el nervio glosofaríngeo y, anterior a éste, por el seno petroso inferior. El agujero yugular está además atravesado por la arteria meníngea posterior, rama de la faríngea ascendente, y por una rama meníngea de la arteria occipital.

❖ **ESCAMA DEL OCCIPITAL.** Es ancha, aplanada y romboidal. Se distinguen en ella dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

❖ **Cara exocraneal.** Se aprecia hacia la parte media de esta cara una eminencia media y rugosa, llamada protuberancia occipital externa, o Inion (fig. 51). De esta protuberancia parte la *cresta occipital externa*, que se extiende de superior a inferior hasta alcanzar el borde posterior del agujero magno. De la protuberancia occipital externa y de la mitad de la cresta occipital externa, parten a cada lado dos crestas transversales rugosas y cóncavas anteriormente: las *líneas nucales superior* e *inferior*.

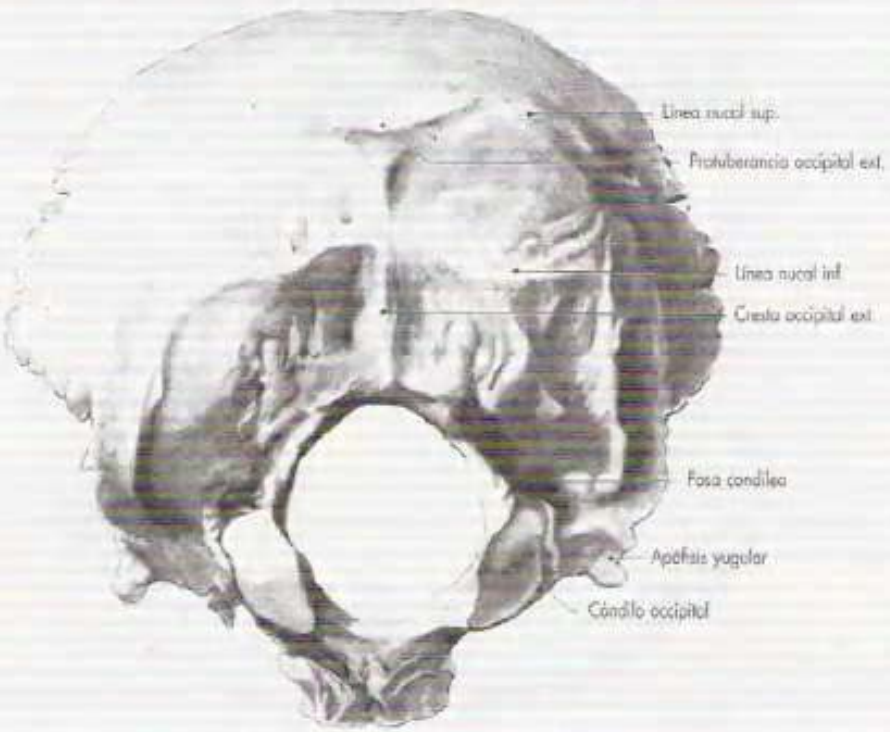


Fig. 51. *Occipital.* Cara exocraneal de la escama.

— La línea nucal superior se extiende lateralmente hasta alcanzar la apófisis mastoides.
— La línea nucal inferior se flexiona lateral y anteriormente hacia la apófisis yugular. Su trayecto es irregular. Presenta a cada lado dos curvas sucesivas y cóncavas anteriormente (Trolard). La curva medial y la superficie de la escama, situadas en su parte inferior, sirven de inserción al músculo recto posterior menor de la cabeza; la curva lateral y la superficie ósea subyacente sirven de inserción al músculo recto posterior mayor de la cabeza (fig. 52).

Entre las dos líneas nucales, superior e inferior, la superficie ósea es desigual y sirve de inserción al músculo semiespinoso de la cabeza medialmente y al oblicuo superior de la cabeza lateralmente (fig. 52). Existe comúnmente una depresión correspondiente a la zona de inserción de este último músculo (Trolard).

Superior a la línea nucal superior, la escama, que es lisa, corresponde al cuero cabelludo.

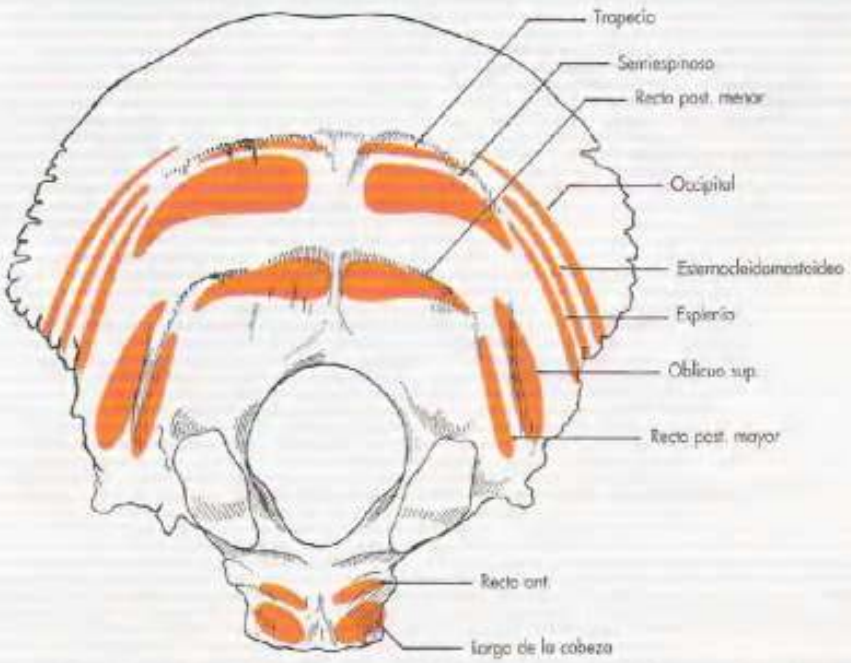


Fig. 52. *Occipital* (cara exocraneal de la escama). Inserciones musculares.

❖ **Cara endocraneal.** En la línea media se ubica una eminencia, la *protuberancia occipital interna*, situada al mismo nivel que la protuberancia externa. La protuberancia occipital interna corresponde a la confluencia de los senos; esta confluencia se manifiesta comúnmente por una depresión excavada en el centro de la protuberancia (fig. 53).

De la protuberancia parten: *a)* dos surcos horizontales, uno a cada lado, para los senos transversos; *b)* un surco vertical y ascendente para el seno sagital superior, y *c)* una cresta vertical descendente muy marcada, la *cresta occipital interna*, que se bifurca en las proximidades del agujero magno; las dos ramas, que se pierden en los bordes de este orificio, limitan una depresión, la *fosita vermiana*. Los surcos y la cresta occipital interna dividen la cara endocraneal de la escama en cuatro *fosas occipitales*, dos superiores o *cerebrales* y dos inferiores o *cerebelosas*.

❖ **Bordes.** Los *bordes superiores* de la escama se articulan con los parietales por medio de una sutura dentada llamada *sutura lambdoidea*; los *bordes inferiores* se unen a la porción mastoidea del temporal (fig. 57, pág. 69).

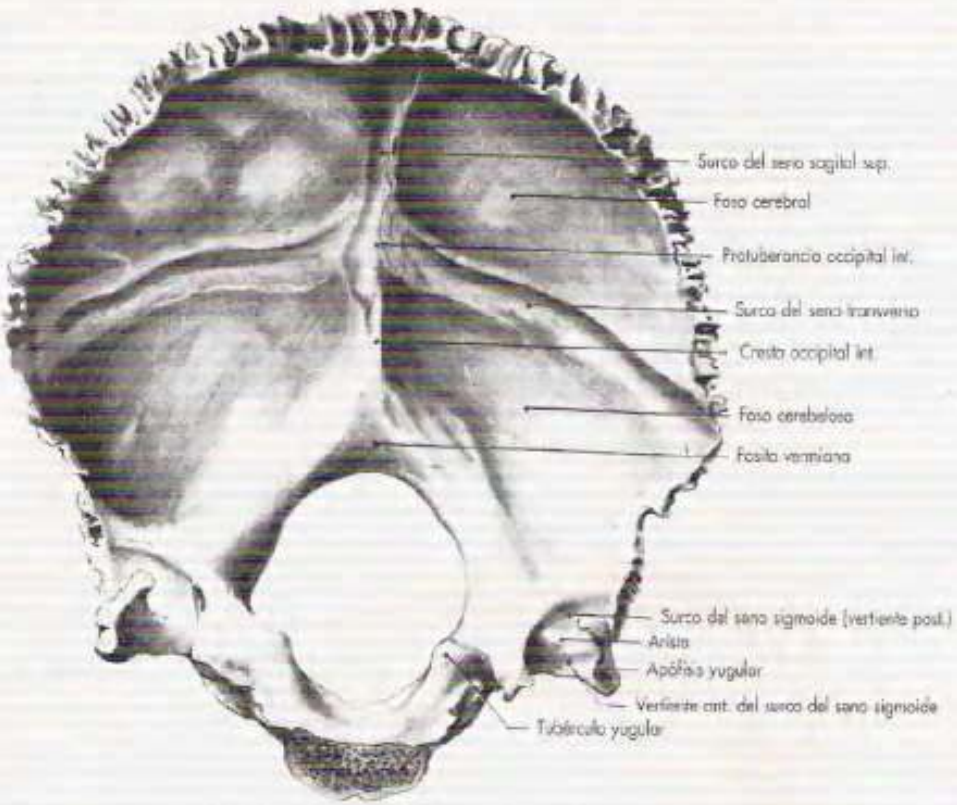


Fig. 53. *Occipital* (cara endocraneal de la escama).

❖ **Ángulos.** Los *ángulos laterales* separan los bordes superiores de los inferiores y corresponden a la extremidad posterior de la sutura escamosa (fig. 58). El *ángulo superior* está comprendido entre los dos parietales. El *ángulo inferior* es ancho y constituye en su parte media el borde posterior del agujero magno; se une a los lados con la extremidad posterior de las porciones laterales (fig. 51).

❖ **ARQUITECTURA.** La escama está integrada por dos láminas compactas, las láminas externa e interna, y por una capa intermedia del díploe, que se adelgaza en las fosas occipitales. La porción basilar y las porciones laterales están formadas por una vaina de tejido compacto y una gruesa capa de tejido esponjoso.

❖ **OSIFICACIÓN.** La porción basilar está constituida comúnmente por un solo centro de osificación basioccipital, raramente por dos (Augier), que corresponden el posterior al basiocipital y el anterior al basiótico; estos dos puntos han sido ya descritos en general. Las porciones laterales derivan cada una de un solo centro de osificación. La escama está formada por dos centros de osificación: uno inferior o subocciptal, para la parte inferior o cerebelosa de la escama, y el otro superior o interparietal, para la parte superior; este último está compuesto por dos centros de osificación, uno derecho y otro izquierdo. Se forma a veces, a partir de dos centros de osificación anormales y superiores al interparietal, un hueso medio llamado *hueso preinterparietal o hueso epactal*. El centro interparietal es de origen membranoso; el resto del occipital se desarrolla en el condrocráneo. El *huesecillo de Kerckringe*, situado en el borde posterior del agujero magno, sólo ha sido encontrado por Augier en tres ocasiones entre 250 fetos humanos estudiados.

PARIETAL

Es un hueso plano y cuadrangular, situado a cada lado de la línea media, en la parte superolateral del cráneo, posterior al frontal, anterior al occipital y superior a los huesos temporales.

Presenta para su estudio dos caras, una exocraneal y otra endocraneal, cuatro bordes y cuatro ángulos.

❖ **Cara exocraneal.** Es convexa y está recorrida inferiormente por dos líneas curvas concéntricas, las *líneas temporales superior e inferior* (fig. 54). La primera sirve de inserción a la fascia

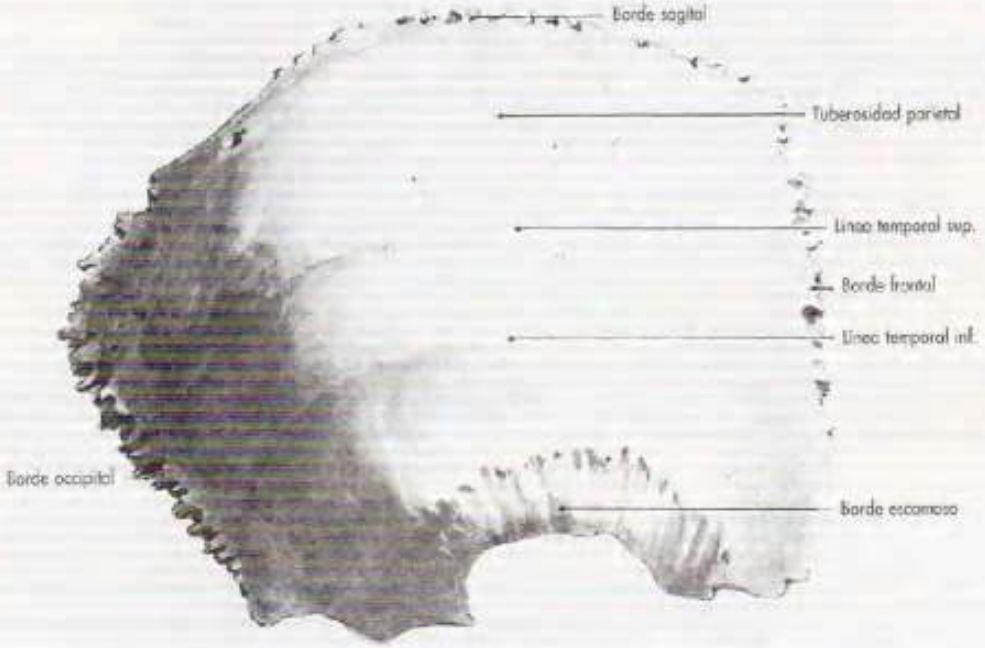


Fig. 54. *Parietal* (cara exocraneal).

temporal, la segunda al músculo temporal. Superior a la línea temporal superior, la superficie del parietal es lisa y convexa, y su parte media, la más saliente, constituye la *tuberosidad parietal*. Por último, cerca del borde sagital del parietal y un poco anterior a su borde occipital, se aprecia el *agujero parietal*, que se abre en la cavidad craneal y da paso a una vena emisaria.

❖ **Cara endocraneal.** La cara endocraneal es cóncava y más profunda, y está más regularmente deprimida en su parte media, llamada *fosa parietal*. Está recorrida por surcos vasculares ramificados, que van desde el borde escamoso hacia el borde sagital del hueso. Por estos surcos pasan las ramas de la arteria meníngea media y sus venas satélites (fig. 55). A lo largo del borde sagital se encuentra un hemicanal que se une con el del parietal opuesto para formar el surco del seno sagital superior. Lateral a este surco, el parietal presenta frecuentemente las fositas granulares (de Pacchioni), análogas a las del frontal.

De su ángulo esfenoidal parte un saliente oblicuo superior y posteriormente, la *cresta silviana*, que corresponde al surco lateral del hemisferio cerebral.

❖ **Bordes.** El *borde sagital (superior)* dentado se articula con el borde correspondiente del parietal opuesto, formando la *sutura sagital*. Frente al agujero parietal, las dentaduras son poco marcadas; esta parte casi rectilínea de la sutura se denomina *obelión* (fig. 56). El *borde escamoso (inferior)*, cóncavo y tallado en bisel a expensas de su lámina externa, se articula con la escama del temporal (figs. 54 y 58). El *borde frontal (anterior)* se articula con el frontal por medio de la sutura coronal. El *borde occipital (posterior)* se une a la escama del occipital por medio de la sutura lambdoidea.

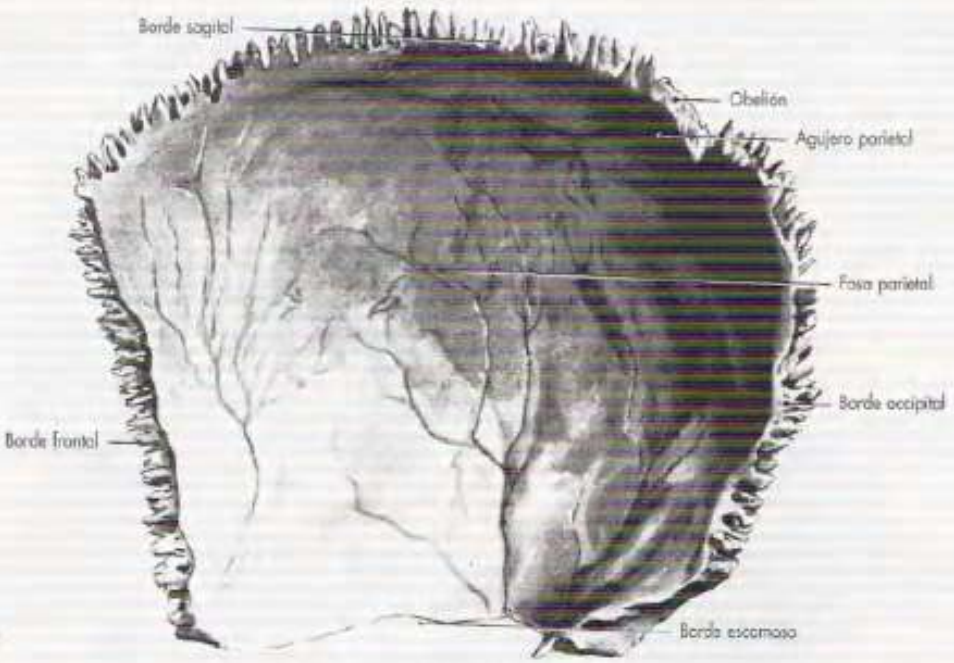


Fig. 55. *Parietal* (cara endocraneal).

❖ **Ángulos.** El *ángulo frontal (anterosuperior)* corresponde a la unión de las suturas coronal y sagital. Este punto se llama *bregma* (fig. 56). El *ángulo occipital (posterosuperior)* está formado por la unión de las suturas sagital y lambdoidea. Este punto se denomina lambda. El *ángulo esfenoidal (anteroinferior)*, truncado, se une al ala mayor del esfenoides por medio de una sutura que forma parte del *pterión*, es decir, la región en que se unen el frontal, el parietal y el ala mayor del esfenoides (fig. 58). El *ángulo mastoideo (posteroinferior)* está igualmente truncado y penetra en el ángulo formado por las porciones escamosa y mastoidea del temporal. Participa en la formación del *asterión*, es decir, del punto de unión de las suturas que unen el parietal, el occipital y el temporal (fig. 58).

❖ **ARQUITECTURA.** Es la de los huesos de la bóveda del cráneo.

❖ **OSIFICACIÓN.** El parietal está formado por un solo punto de osificación central, que se desarrolla hacia la mitad del segundo mes de vida fetal.

HUESOS SUTURALES O WORMIANOS

Se encuentran frecuentemente entre los diversos huesos del cráneo pequeñas piezas óseas, llamadas *huesos suturales (wormianos)* que tomaron su nombre del médico danés Olaus Wormius, que los describió.

Los huesos suturales se dividen en dos categorías: huesos *suturales verdaderos* y huesos *suturales falsos*.

Los huesos suturales verdaderos se desarrollan a partir de centros de osificación anormales. Los huesos suturales falsos están constituidos por ciertos centros de osificación normales de los huesos del cráneo, restos independientes de otros centros de osificación de la misma pieza ósea. El hueso epactal es un ejemplo de hueso sutural falso.

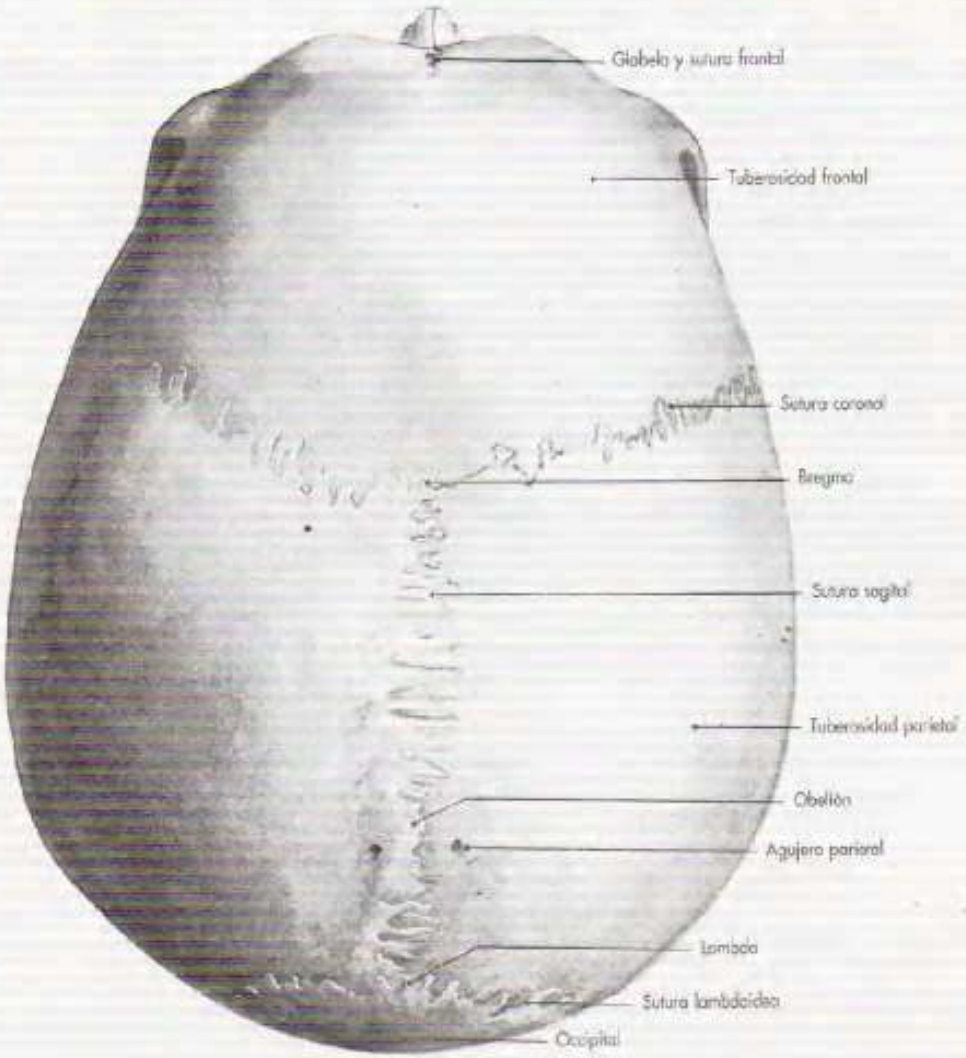


Fig. 56. *Bóveda del cráneo* (cara exocraneal).

Los huesos suturales verdaderos se dividen en dos grupos principales: *huesos suturales de origen membranoso* y *huesos suturales de origen cartilaginoso* (Augier); también se distinguen, en cada uno de estos grupos, los *huesos suturales fontanelares*, los *huesos suturales propiamente dichos* y los *huesos suturales insulares*, incrustados en un hueso del cráneo.

Los *huesos suturales fontanelares* pueden existir en todas las fontanelas y toman el nombre de la fontanela en que se desarrollan. Se observan muy frecuentemente un hueso sutural asférico y un hueso sutural ptérico; los huesos suturales lambdático, bregmático, glabelar, etc., son mucho más raros.

Los *huesos suturales propiamente dichos* pueden desarrollarse en todas las suturas. Los más frecuentes se observan a lo largo de la sutura lambdoidea.

Los *huesos suturales insulares*, incrustados en una pieza ósea del cráneo, se hallan a distancia de las suturas y de las fontanelas.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

GENERALIDADES DEL CRÁNEO

El cráneo es una caja ósea que tiene forma ovoide con la extremidad gruesa posteroinferior y la parte inferior aplanada. Su capacidad es por término medio de 1.400 a 1.500 cm^3. Se distinguen en el cráneo dos partes: una superior, la *bóveda*, y otra inferior, la *base*.

La bóveda está formada por la escama del frontal anteriormente, los parietales y la escama de los temporales a los lados y la parte superior del occipital posteriormente. La base comprende todas las otras partes del esqueleto de la caja craneal, es decir, el etmoides y la parte orbitonasal del frontal anteriormente, el esfenoides en la parte media, y el occipital y los temporales posteriormente.

El límite entre la bóveda y la base está marcado por una línea sinuosa que se extiende desde el surco nasofrontal a la protuberancia occipital externa, pasando por los bordes supraorbitarios, el arco cigomático y la línea nucal superior del occipital (fig. 58).

Describiremos la configuración exterior e interior del cráneo. En cada una de estas descripciones consideraremos sucesivamente la bóveda y la base.

CONFIGURACIÓN EXTERNA DEL CRÁNEO

❖ **BÓVEDA.** La bóveda es convexa y lisa (fig. 56). Presenta en la línea media y de anterior a posterior la glabela y la sutura frontal (metópica), seguidas de la sutura sagital. En la sutura sagital se reconoce el *obelión*, situado frente a los agujeros parietales.

A los lados destacan la tuberosidad frontal, la sutura coronal, la tuberosidad parietal y la sutura lambdoidea.

Se denomina *bregma* al punto de unión de la sutura sagital con la sutura coronal. El punto de unión de las suturas lambdoideas con la sutura sagital constituye el lambda. Inferior a la tuberosidad parietal, la bóveda craneal está ocupada por la fosa temporal (fig. 58).

La *fosa temporal* está limitada: superiormente, por la línea temporal superior del parietal, que se continúa anteriormente con la línea temporal del frontal y con el borde lateral de la apófisis cigomática de este hueso; inferiormente, por el arco cigomático; anteriormente, por el borde posterosuperior del hueso cigomático, el cual tiene continuidad hacia arriba con el borde lateral de la apófisis cigomática y con la línea temporal del frontal. Está marcadamente deprimida en su parte anterior debido al relieve formado por el hueso cigomático. Posteriormente es ligeramente convexa. La fosa temporal está integrada por la escama del temporal, la parte inferior del parietal, la parte temporal del ala mayor del esfenoides y la cara temporal del frontal. El conjunto de suturas que unen estas diversas piezas óseas se denomina *pterión*, que tiene forma de «H» o de «K». La fosa temporal está surcada por la línea temporal inferior del parietal, que tiene continuidad posteriormente con la cresta supramastoidea de la escama del temporal, mientras que se pierde anteriormente en la fosa temporal hacia el límite anterior del parietal.

❖ **BASE.** La superficie exocraneal de la base puede dividirse en dos partes: una, anterior, está articulada con el macizo óseo de la cara y se llama *porción facial*; otra, posterior, es libre, está principalmente constituida por los temporales y el occipital, y puede llamarse *porción temporooccipital* (fig. 57).

❖ **Porción facial.** La porción facial está integrada por el etmoides, por la parte orbitonasal del frontal y por el esfenoides. Presenta en la línea media y de anterior a posterior: *a)* el borde y la espina nasales del frontal; *b)* la cara inferior del etmoides; *c)* la cara anterior del cuerpo del esfenoides con los orificios de los senos esfenoidales; *d)* la cara inferior del cuerpo del esfenoides. A los lados se observan, de anterior a posterior: *a)* las porciones orbitarias del frontal; *b)* la cara inferior de las alas menores del esfenoides; *c)* la cara exocraneal de las alas mayores, separadas de las menores por la fisura orbitaria, y *d)* en la unión de las alas mayores y del cuerpo del

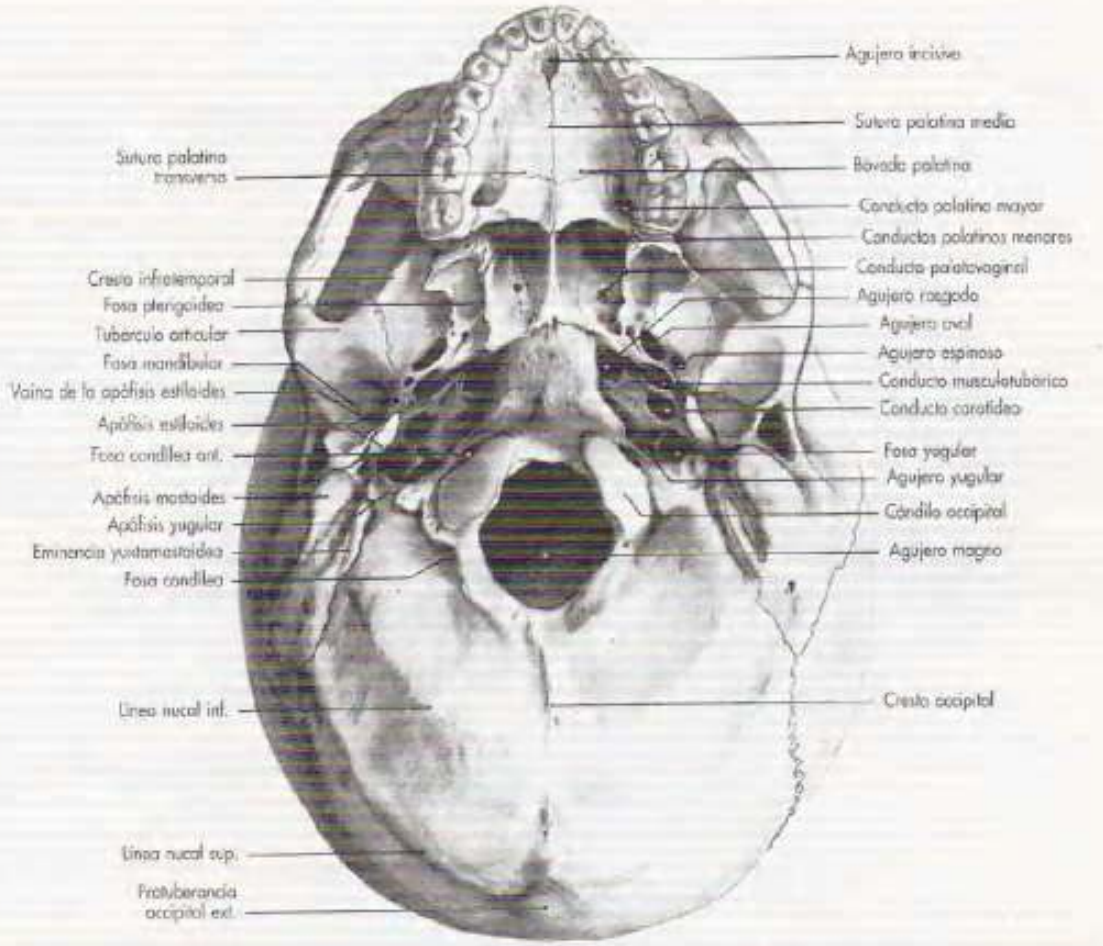


Fig. 57. *Esqueleto de la cabeza* (cara inferior).

esfenoides, las apófisis pterigoides. La parte medial del ala mayor del esfenoides está perforada por el agujero redondo anteriormente y por el agujero oval y el espinoso posteriormente, así como por los agujeros venoso y petroso.

❖ **Porción temporooccipital.** Se encuentran en la línea media y de anterior a posterior: *a)* la porción basilar del occipital con el tubérculo faríngeo y la fosita navicular; *b)* el agujero magno, y *c)* la cresta occipital externa (fig. 57).

Las partes laterales de la región temporooccipital de la base del cráneo pueden dividirse en dos zonas triangulares, una anterolateral o temporal y otra posteromedial u occipital, por una línea que va desde el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides hasta el borde posterior de la apófisis mastoides. Esta línea pasa por la fisura petrooccipital y por el agujero yugular.

— El *triángulo anterolateral* o *temporal* está constituido por la cara inferior del temporal y por la extremidad posterior, angulosa, del ala mayor del esfenoides. Ésta ocupa el ángulo abierto en dirección anterior, limitado por la escama y el borde anterior de la porción petrosa. Se ve en este triángulo, lateralmente y de anterior a posterior: el tubérculo articular y la fosa mandibular, la apófisis mastoides, la escotadura mastoidea y la eminencia yuxtamastoidea del

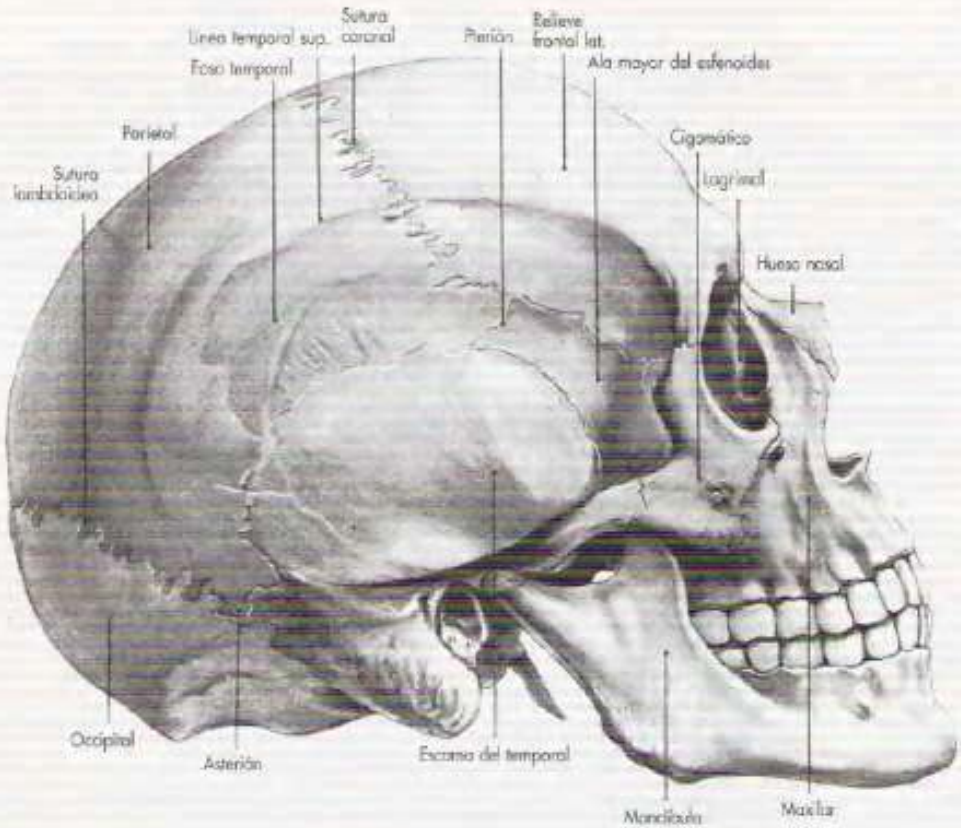


Fig. 58. *Cara lateral del cráneo.*

temporal. Más medialmente destacan los salientes, orificios y depresiones de las caras inferiores de la porción petrosa: conducto carotídeo, fosa yugular, apófisis estiloides, etc. Señalemos también el conducto musculotubárico, que se extiende por delante del orificio anterior de la porción ósea de la trompa auditiva, a lo largo de la sutura que une la porción petrosa con el ala mayor del esfenoides.

— El *triángulo posteromedial* u *occipital* presenta: anteriormente, la porción lateral del occipital con el cóndilo y los conductos condíleo y del hipogloso, y posteriormente la escama del occipital, en la que se observan las líneas nucales superior e inferior.

CONFIGURACIÓN INTERNA DEL CRÁNEO

❖ **BÓVEDA** (fig. 59). La superficie endocraneal de la bóveda es cóncava. Se encuentran: en la *línea media* y de anterior a posterior, la cresta frontal y el surco del seno sagital superior, flanqueado a cada lado en su parte media por las fositas granulares; *a los lados*, las fosas frontales, la sutura coronal, las fosas parietales, los surcos vasculares de la arteria meníngea media, la sutura lambdoidea y las fosas cerebrales del occipital.

❖ **BASE.** Se distinguen en la base del cráneo tres regiones o fosas craneales (fig. 60):

❖ **Fosa craneal anterior o etmoidofrontal.** Está limitada por la escama del frontal anteriormente y por el tubérculo de la silla y el borde posterior de las alas menores del esfenoides posteriormente. Pre-

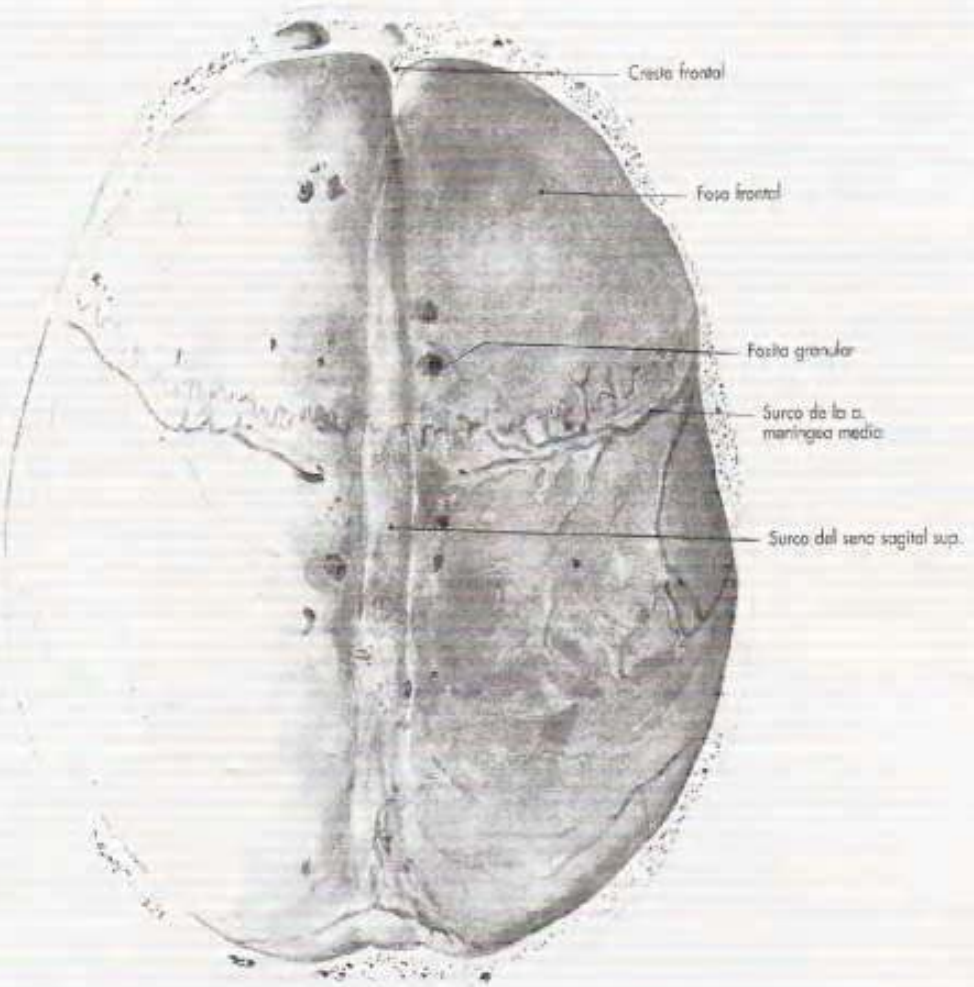


Fig. 59. *Bóveda del cráneo* (cara endocraneal).

senta en su *parte media* la *crista galli* y el agujero ciego, situado anteriormente a ésta; *a los lados* se ven los canales olfatorios atravesados por los agujeros de la lámina cribosa, entre los cuales se distinguen anteriormente el agujero etmoidal anterior y la hendidura etmoidal; después se observan las eminencias orbitarias atravesadas transversal y posteriormente por la sutura esfenofrontal; en el límite entre los canales olfatorios y las eminencias orbitarias destacan los orificios de los agujeros etmoidales y el surco etmoidal, que conduce anteriormente al agujero etmoidal anterior.

Posterior a la *crista galli* y a la lámina cribosa se encuentran, de anterior a posterior, el yugo esfenoidal, el limbo esfenoidal y el canal óptico. El conducto óptico se abre a cada lado, en los extremos de este canal y entre las dos raíces del ala menor.

❖ **Fosa craneal media o esfenotemporal.** Está comprendida entre el límite posterior de la fosa craneal anterior por una parte y el dorso de la silla del esfenoides y el borde superior de las porciones petrosas por la otra. Se ubica en su *parte media* la fosa hipofisaria, cuyos cuatro ángulos están marcados por las apófisis clinoides anteriores y posteriores; *a los lados*, se hallan los surcos de los senos cavernosos y las fosas laterales medias.

Las fosas laterales medias están constituidas: anteriormente, por la cara endocraneal de las alas mayores del esfenoides y por la porción escamosa del temporal; posteriormente, por la cara anterosuperior de la porción petrosa. Presentan de anterior a posterior: la fisura orbitaria superior, el agujero redondo, el agujero oval, el agujero venoso, el agujero petroso, el agujero espinoso, el agujero rasgado (v. pág. 56), la impresión trigeminal, los hiatos de los conductos para los nervios petrosos mayor y menor y la eminencia arqueada. Del agujero espinoso parte el conducto ramificado por el cual pasan la arteria meníngea media y sus ramas.

❖ **Fosa craneal posterior u occipitotemporal.** Está circunscrita por el dorso de la silla del esfenoides, el borde superior de las porciones petrosas y los surcos de los senos transversos. Se reconocen en la parte media de esta fosa, y de anterior a posterior: el *clivus*, el agujero magno y la cresta y protuberancia occipitales internas. A los lados, se hallan de medial a lateral las porciones laterales del occipital con el orificio del conducto del hipogloso, seguidas del agujero yugular; lateral al agujero yugular se hallan la cara posterosuperior de la porción petrosa con el conducto auditivo interno, la fosa subarcuata y la fosita del acueducto del vestíbulo; posteriormente se observan las fosas cerebelosas del occipital y el surco del seno sigmoide; este surco presenta en su segmento vertical el agujero mastoideo y en su segmento terminal el conducto

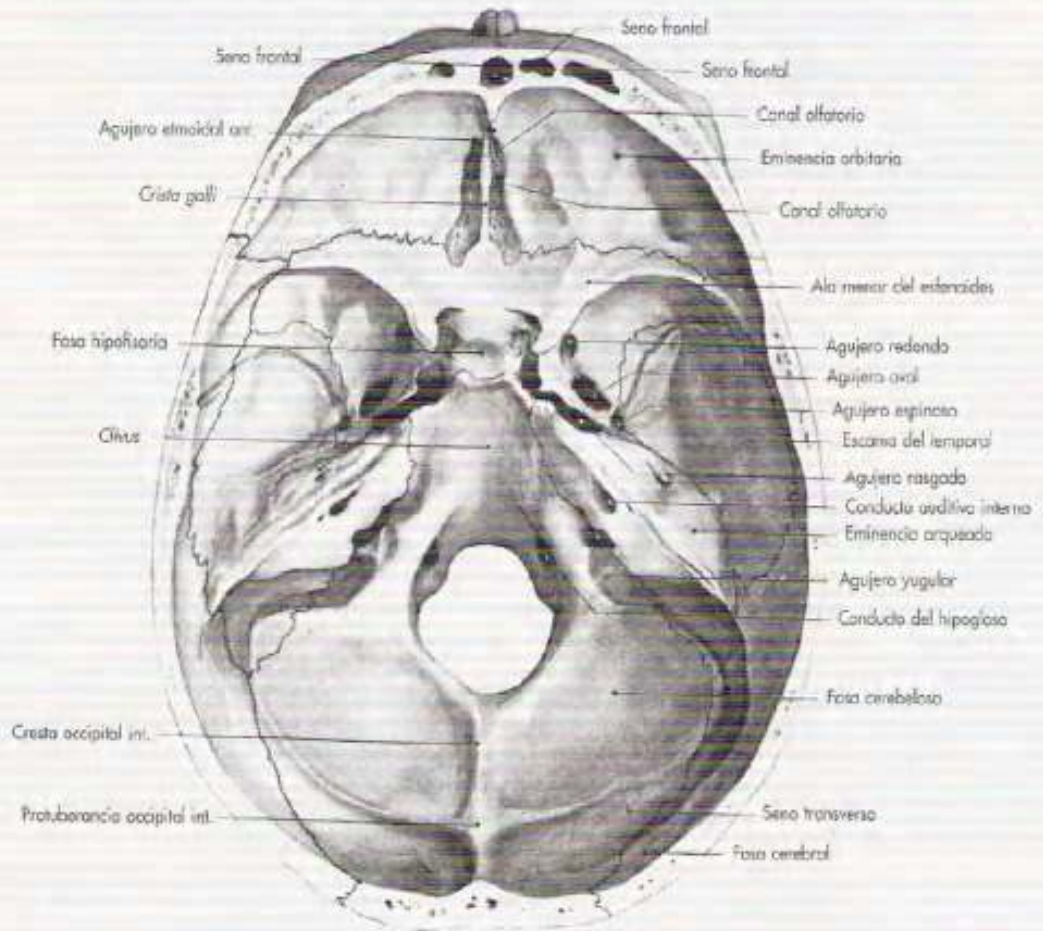


Fig. 60. *Base del cráneo* (cara endocraneal).

condíleo. *(En lo que concierne a los vasos y nervios que atraviesan estos orificios, véase la descripción de los huesos correspondientes.)*

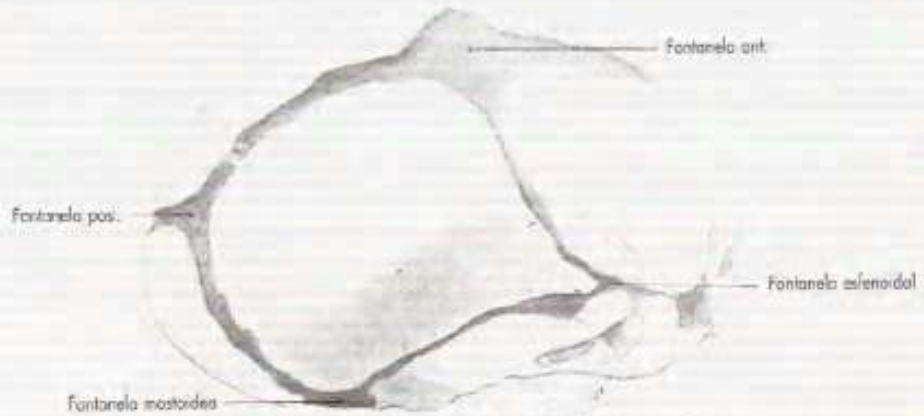


Fig. 61. *Cráneo de un recién nacido.* Fontanelas.

DESARROLLO DEL CRÁNEO. FONTANELAS

Los huesos del cráneo no tienen todos el mismo origen. Unos, los de la base, son resultado de la osificación de un esbozo cartilaginoso que se extiende por toda la base del cráneo; se llaman huesos primarios o huesos de cartílago. Otros, los de la bóveda, se desarrollan directamente en el tejido conjuntivo embrionario y se llaman huesos de membrana o huesos de revestimiento.

Los centros de osificación de los diversos huesos de la bóveda craneal se desarrollan muy regularmente desde el centro a la periferia. En el nacimiento, los ángulos de los huesos de la bóveda aún no están completamente formados. De esto resulta que, en los puntos de unión de varios huesos vecinos, los huesos están separados por espacios donde el cráneo es todavía membranoso. Estos espacios se denominan *fontanelas* (fig. 61).

Existen en el recién nacido 6 fontanelas principales, que son: *a)* la *fontanela anterior (bregmática)*, la más grande de todas, de forma romboidal, alargada de anterior a posterior y situada en la línea media, entre el frontal y los parietales; *b)* la *fontanela posterior (lambdoidea)*, de forma triangular, colocada en la línea media a la altura del lambda; *c)* las *fontanelas esfenoidales (ptérica)* anterolaterales, que corresponden al pterión, y *d)* las *fontanelas mastoideas (asterica)* posterolaterales, que ocupan el lugar del asterión.

HUESOS DE LA CARA

El esqueleto de la cara está situado inferiormente a la mitad anterior del cráneo. Se divide en dos partes principales: la mandíbula superior y la mandíbula inferior. La *mandíbula superior* está formada por 13 huesos, entre los cuales uno solo es medio e impar, el *cómer*. Los otros son pares laterales y están colocados simétricamente a ambos lados de la línea media. Estos huesos son: los *maxilares*, los *lagrimales*, los *palatinos*, las *conchas nasales inferiores*, los *huesos nasales* y los *cigomáticos*. La mandíbula inferior está constituida por un solo hueso, la *mandíbula* (v. fig. 83, pág. 95).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

MAXILAR

El maxilar es superior a la cavidad bucal, inferior a la cavidad orbitaria y lateral a las cavidades nasales. Participa en la formación de las paredes de estas tres cavidades y se articula con el del lado opuesto para formar la mayor parte de la mandíbula superior. El maxilar es voluminoso y sin embargo ligero, debido a la existencia de una cavidad, el *seno maxilar*, que ocupa los dos tercios del espesor del hueso. La configuración externa del maxilar es muy irregular. No obstante, se puede reconocer en él una forma cuadrilátera y distinguirle dos caras, una lateral y otra medial, y cuatro bordes.

✧ **Cara lateral.** La cara lateral presenta, a lo largo de su borde inferior, salientes verticales que corresponden a las raíces de los dientes (fig. 62). El saliente determinado por la raíz del canino, la *eminencia canina*, está muy bien marcado. Anteriormente a la eminencia canina se encuentra una depresión llamada *fosa canina*. En la parte inferior de esta fosa, se inserta el músculo *canino*.

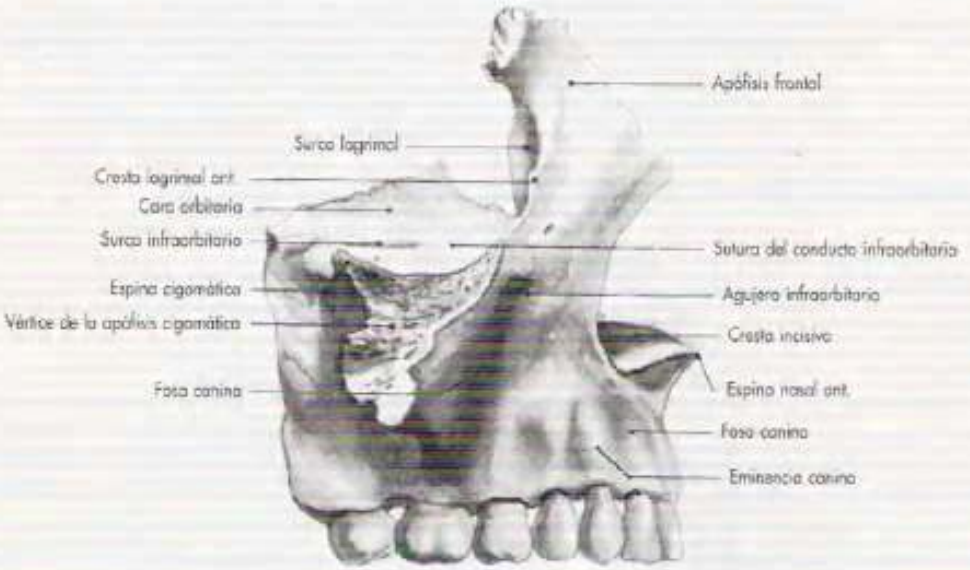


Fig. 62. *Maxilar* (visión lateral).

✧ APÓFISIS CIGOMÁTICA (PIRAMIDAL). Superior a los salientes determinados por las raíces de los dientes, la cara lateral del maxilar sobresale lateralmente en forma de *apófisis piramidal* triangular y truncada, que presenta por consiguiente tres caras, tres bordes, una base y un vértice*.

✧ *Cara superior u orbitaria.* Es lisa y triangular y constituye la mayor parte del suelo de la órbita. Está ligeramente inclinada, de tal forma que se halla orientada superior, anterior y lateralmente.

De la parte media del borde posterior parte un surco, el *surco infraorbitario*, que se dirige anterior, inferior y un poco medialmente y tiene continuidad con el *conducto infraorbitario*. Por el surco y el conducto infraorbitarios pasan el nervio y los vasos infraorbitarios.

*Ciertos autores adscriben a todo el maxilar la forma de una pirámide triangular y describen una base y tres caras, que corresponden en gran medida a las tres caras de la apófisis cigomática. Poirier describe separadamente la parte subyacente de esta apófisis con el nombre de arcada alveolar. Otros describen en el maxilar tres caras: medial, lateral y superior.

La pared superior del conducto infraorbitario cobra grosor de posterior a anterior. Está formado por la soldadura de los dos labios del surco que precede al conducto en su desarrollo. De esta unión resulta la formación de una sutura, de la que existen comúnmente vestigios en el adulto (fig. 62).

De la pared inferior del conducto infraorbitario y 5,5 mm posterior al agujero infraorbitario, se desprende un canalículo estrecho, el *conducto alveolar superior anterior*. Este conducto se dirige inferiormente en el espesor de la pared ósea y permite el paso a los vasos y el nervio alveolares superiores anteriores, destinados al canino y a los incisivos del mismo lado.

Cara anterior. Está en relación con las partes blandas de la mejilla. Presenta el agujero infraorbitario, en el que termina por delante el conducto infraorbitario. Este orificio está situado a 5 o 6 mm por debajo del reborde inferior de la órbita, en la unión de su tercio medial y de su tercio medio, a 3 cm aproximadamente de la línea media y, en consecuencia, en la vertical que desciende desde la escotadura supraorbitaria.

Fig. 63. *Maxilar* (visión posterior).

Por debajo del agujero infraorbitario, la cara anterior de la apófisis cigomática está excavada. Esta depresión, llamada *fosa canina*, debe su nombre al músculo canino.

Cara posterior o cigomática (fig. 63). Forma la pared anterior de la fosa infratemporal y de su trasfondo. Es convexa en su parte medial y cóncava transversal y lateralmente y cerca del hueso cigomático. La parte medial, convexa posteriormente y saliente, se llama *tuberosidad del maxilar*. Se ven en su parte media los orificios de los *conductos alveolares superiores posteriores* en número de 2 o 3, en los cuales se introducen los vasos y nervios alveolares superiores posteriores. La parte más medial es descrita por algunos autores con el borde posterior del hueso (v. este borde, pág. 78).

La cara posterior de la tuberosidad está cruzada superiormente, cerca de su borde superior por un canal transversal cuya profundidad aumenta de medial a lateral hasta llegar a la extremidad posterior del conducto infraorbitario. Este canal corresponde al nervio maxilar.

Borde anterior. De los tres bordes, el borde anterior de la apófisis cigomática separa la cara orbitaria de la cara anterior. Forma aproximadamente el tercio medial del reborde inferior de la órbita.

- *Borde posterior.* Separa la cara superior de la cara posterior (fig. 63). Constituye el borde inferior de la fisura orbitaria inferior. Su extremidad lateral describe un saliente en forma de gancho: la *espina cigomática*, cuya concavidad posterior limita anteriormente esta fisura.
- *Borde inferior.* Cóncavo, grueso y romo, separa la cara anterior de la cara cigomática.
- *Base de la apófisis cigomática.* Ocupa en altura aproximadamente los tres cuartos superiores de la cara lateral del maxilar.
- *Vértice.* Es truncado y triangular, y se articula con el hueso cigomático. Su ángulo anterior, muy alargado, se extiende medialmente hasta el nivel del agujero infraorbitario (fig. 62).

- **Cara medial.** Esta cara está dividida en dos partes muy desiguales por una ancha apófisis horizontal, la *apófisis palatina*. Esta apófisis nace de la superficie medial del maxilar en la unión de su cuarto inferior con sus tres cuartos superiores. Inferior a la apófisis palatina, la superficie medial pertenece a la pared bucal; superiormente, a la pared lateral de las cavidades nasales.
- APÓFISIS PALATINA. Es una lámina ósea triangular, aplanada de superior a inferior. Se articula en la línea media con la del lado opuesto y contribuye a formar el tabique que separa las cavidades nasales de la cavidad bucal.

  Tiene dos caras y tres bordes.
- *Cara superior.* Lisa y cóncava transversalmente, pertenece al suelo de las cavidades nasales (fig. 64).
- *Cara inferior.* Forma parte de la bóveda palatina. Es rugosa, está perforada por numerosos agujeros vasculares, y casi siempre está cruzada cerca de su borde lateral por un canal oblicuo anteromedialmente, por el que pasan la arteria y las venas palatinas mayores, así como el nervio palatino mayor (fig. 64 y v. fig. 57, pág. 69).
- *Borde lateral.* Curvilíneo, se une a la cara medial del hueso.
- *Borde posterior.* Transversal y tallado en bisel a expensas de la cara superior, se articula con la lámina horizontal del palatino.
- *Borde medial.* Mucho más grueso anterior que posteriormente, está estriado verticalmente por dentellones que se engranan con los de la apófisis palatina del lado opuesto. Presenta una prominencia superiormente en forma de arista, la *arista nasal*, que recorre este borde, en la cara su-

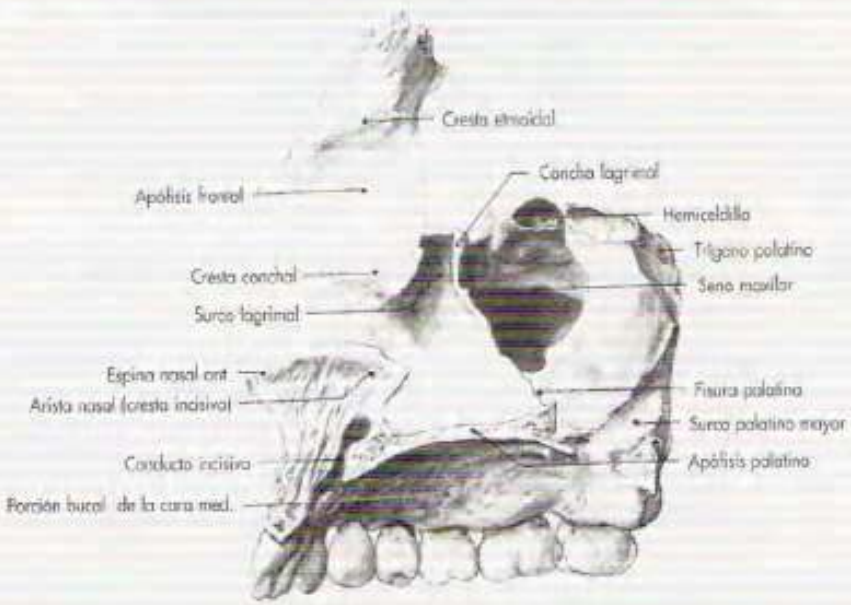


Fig. 64. *Maxilar* (visión medial).

perior de la apófisis. Cuando las dos apófisis palatinas se articulan entre sí, las dos aristas se unen y forman la *cresta nasal*, que sobresale en la línea media del suelo de las cavidades nasales. En el tercio anterior de la apófisis, la cresta nasal se alza bruscamente y constituye una laminilla alta llamada *cresta incisiva*. La cresta incisiva se extiende hasta el borde anterior del hueso, donde se proyecta anteriormente formando un saliente triangular agudo, la *espina nasal anterior* (fig. 64).

En la cara inferior, la articulación de las dos apófisis palatinas se manifiesta por una sutura media, la *sutura palatina media* (fig. 64 y v. también fig. 57, pág. 69). En la extremidad anterior de esta sutura se encuentra un orificio ovalado, el *agujero incisivo*, que tiene una longitud de 1 cm y una anchura de 5 mm. Da acceso al *conducto incisivo*. Resulta de la unión de los dos semicanales laterales, que pertenecen cada uno a la apófisis palatina correspondiente; es corto y se bifurca en dos conductos laterales secundarios que desembocan en las cavidades nasales, a cada lado de la cresta incisiva, y dan paso a los nervios y vasos nasopalatinos.

- PORCIÓN BUCAL DE LA CARA MEDIAL. Es inferior a la apófisis palatina; consiste en una superficie estrecha y rugosa comprendida entre la apófisis y el borde alveolar (fig. 64).
- PORCIÓN NASAL DE LA CARA MEDIAL (fig. 64). Esta parte del maxilar presenta un ancho orificio, el hiato maxilar, irregularmente triangular y con base superior, que da acceso al *seno maxilar*. Del ángulo inferior de este orificio parte una fisura oblicua inferior y un poco posteriormente, en la cual penetra la apófisis maxilar del palatino. Nosotros la denominamos *fisura palatina*.

Superior al orificio del seno, la cara medial está horadada por una o dos depresiones, generalmente poco profundas. Estas depresiones completan las cavidades correspondientes del etmoides, transformadas así en celdillas etmoidomaxilares.

Anterior al hiato maxilar desciende el *surco lagrimal*. Los dos labios de este surco están muy marcados. El labio anterior sigue el borde posterior de la apófisis frontal del maxilar. De la extremidad inferior de este labio parte una cresta oblicua anterior e inferiormente, la *cresta conchal*, que se articula con la parte anterior de la concha nasal inferior.

El labio posterior del surco lagrimal está integrado por la parte más alta del borde anterior del hiato maxilar. A este nivel, el borde anterior del seno se incurva medial y anteriormente por medio de una lámina ósea delgada que se denomina *concha lagrimal;* la cara cóncava de esta laminilla forma la vertiente posterior del surco (fig. 64).

Los dos labios del surco lagrimal se articulan con los bordes de otro surco excavado en la cara lateral del lagrimal. Así se forma la mayor parte del *conducto nasolagrimal* (fig. 91, pág. 102).

Posterior al orificio del seno, la superficie ósea se divide en dos zonas rugosas, una anterosuperior y otra posteroinferior, por medio de un canal oblicuo inferior y anteriormente. El palatino se articula con estas dos zonas rugosas y cubre el canal, que se transforma así en el *conducto palatino mayor*.

❖ **Bordes.** Los bordes del maxilar se dividen en superior, inferior, anterior y posterior.

- BORDE SUPERIOR. De anterior a posterior, el borde superior es delgado e irregular. Se articula de anterior a posterior con el lagrimal y con la lámina orbitaria del etmoides. Presenta frente al lagrimal una escotadura cóncava medialmente que se articula con el *gancho lagrimal* del lagrimal y forma con él el borde lateral del orificio de entrada del conducto nasolagrimal.

De la extremidad anterior del borde superior del maxilar se alza la *apófisis frontal*.

- APÓFISIS FRONTAL (ASCENDENTE). Es una lámina ósea cuadrilátera, aplanada transversalmente (figuras 62 y 64).

— La *cara lateral* está dividida por una cresta vertical, llamada *cresta lagrimal anterior*, en dos partes: una anterior y otra posterior (fig. 62). La parte anterior es más o menos lisa; la parte posterior está ocupada por un canal que contribuye a formar el *surco del saco lagrimal*.

— La *cara medial* de la apófisis forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales (fig. 64). Se aprecian en esta cara, superoposteriormente, rugosidades articulares entre las cuales está a veces horadada una hemiceldilla. Rugosidades y hemiceldillas corresponden a la cara anterior del laberinto etmoidal. La cara medial de la apófisis presenta además en su parte media una cresta oblicua anteroinferiormente llamada *cresta etmoidal*, que se articula con la concha nasal media.

De los cuatro bordes de la apófisis frontal, el *anterior* se articula con los huesos nasales; el *posterior*, delgado, cortante y casi vertical, se une al borde anterior del lagrimal y se continúa inferiormente con el labio anterior del surco lagrimal, excavado en la superficie medial del maxilar; el *superior*, estrecho y dentado, corresponde a la parte lateral del borde nasal del frontal.

- BORDE INFERIOR O ALVEOLAR. El borde inferior del maxilar, cóncavo medial y posteriormente, forma con el del lado opuesto una arcada de concavidad posterior, excavada por cavidades llamadas alvéolos, donde se implantan las raíces de los dientes.
- BORDE ANTERIOR. Este borde está escotado en su parte media y esta *escotadura nasal* limita con la del maxilar opuesto el orificio anterior de las cavidades nasales óseas.
- BORDE POSTERIOR. El borde posterior, ancho y grueso, corresponde a la tuberosidad del maxilar. Es casi vertical. Se observan en sus extremidades dos superficies rugosas (fig. 63). La superficie rugosa superior y triangular, llamada *trígono palatino*, se articula con la apófisis orbitaria del palatino. La superficie rugosa inferior coincide con la apófisis piramidal de este hueso. Entre las dos superficies articulares, el borde posterior del maxilar contribuye a limitar anteriormente el trasfondo de la fosa intratemporal*.

ARQUITECTURA. El hueso maxilar está principalmente formado por tejido compacto. Por lo general sólo existe tejido esponjoso en el espesor del borde alveolar, de la apófisis palatina y del vértice truncado de la apófisis cigomática. El *seno maxilar* ocupa toda la pirámide del maxilar. Se describirá junto con las cavidades nasales.

OSIFICACIÓN. El maxilar se forma a partir de dos centros de osificación principales: el postmaxilar y el premaxilar o intermaxilar (Augier). Estos centros se desarrollan en el tejido membranoso que recubre la cápsula nasal cartilaginosa. El *postmaxilar* desarrolla: *a)* un proceso lateral cigomaticoorbitario que se separa del centro principal por una escotadura por la que pasan el nervio y los vasos infraorbitarios, y *b)* un proceso palatino que forma la apófisis palatina. El *premaxilar* está situado anteriormente al precedente. Constituye el contorno de la escotadura nasal y la parte más anterior de la apófisis palatina con la cresta incisiva. La separación entre el postmaxilar y el premaxilar está señalada por la sutura incisiva, visible en la bóveda palatina hasta el duodécimo año de edad.

LAGRIMAL

El *hueso lagrimal* (*unguis*) es una lámina ósea cuadrilátera, aplanada de lateral a medial, situada en la pared medial de la órbita, inmediatamente posterior a la apófisis frontal del maxilar. Presenta dos caras y cuatro bordes.

Cara lateral. Está dividida por la *cresta lagrimal posterior* en dos partes: una anterior y otra posterior (fig. 65). La parte posterior es lisa y se sitúa al mismo nivel que la lámina orbitaria del etmoides. La parte anterior está surcada por un semicanal vertical, que completa posteriormente al surco lagrimal y contribuye a formar inferiormente el conducto nasolagrimal. El lagrimal desciende, en efecto, inferior al borde superior del maxilar, donde los dos labios del surco lagrimal se articulan con los del surco lagrimal de la cara medial del maxilar para formar la parte superior del conducto nasolagrimal.

En el punto donde la cresta lagrimal posterior se encuentra con el borde superior del maxilar, existe una pequeña apófisis en forma de gancho, llamada *gancho lagrimal*. Este gancho se dirige lateral y anteriormente para articularse con el borde superior escotado del maxilar y limitar lateralmente el orificio superior del conducto nasolagrimal.

Cara medial. La cara medial es lisa anteroinferiormente, donde está cubierta por la mucosa de las cavidades nasales. Es desigual en su parte posterosuperior, que se articula con la cara anterior del laberinto etmoidal (fig. 66). Presenta además una depresión que corresponde a la cresta lagrimal posterior de la cara lateral.

*Como hacen ciertos autores, se puede también describir con la cara posterior de la apófisis frontal del maxilar, el trígono palatino, la superficie articular que corresponde a la apófisis piramidal del palatino, así como la superficie del hueso intermedia a estas dos superficies articulares. En estos casos, el borde posterior del hueso se reduce a una arista lineal, que forma igualmente el límite posterior de la superficie medial del hueso.

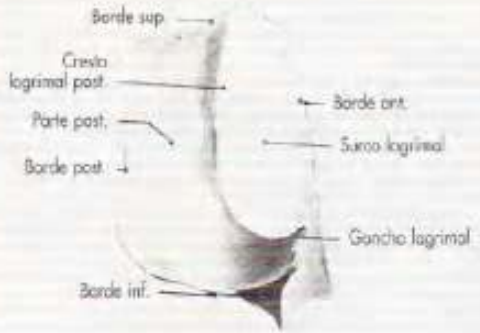


Fig. 65. *Lagrimal* (visión lateral).

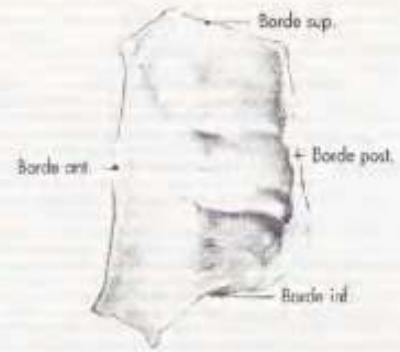


Fig. 66. *Lagrimal* (visión medial).

❖ **Bordes.** El *borde superior* se articula con la apófisis orbitaria medial del frontal; el borde inferior con la apófisis lagrimal de la conducta nasal inferior; el *borde posterior* con la lámina orbitaria del etmoides y con la concha lagrimal del maxilar, y el *borde anterior* con el borde posterior de la apófisis frontal del maxilar y el labio anterior del surco lagrimal de este hueso (v. figuras 86, pág. 98; 88, pág. 100, y 97, pág. 107).

❖ **DESARROLLO.** El lagrimal se desarrolla en el tejido membranoso por medio de un solo centro de osificación, que se forma en el tercer mes de vida intrauterina.

❖ **ARQUITECTURA.** El lagrimal es una lámina de tejido compacto.

PALATINO

El palatino es una lámina ósea, delgada e irregular, posterior al maxilar. Su forma puede compararse con la de un ángulo diedro recto. Este hueso se compone, en efecto, de una lámina horizontal y de una lámina perpendicular, que se unen en ángulo recto siguiendo una arista de dirección sagital (fig. 67).

❖ **LÁMINA HORIZONTAL.** Es rectangular y presenta un eje mayor transversal (figs. 67 y 68). Su *cara superior*, lisa y cóncava transversalmente, completa posteriormente el suelo de las cavidades nasales. Su *cara inferior* corresponde a la bóveda palatina. Es rugosa y está cruzada lateralmente por un surco oblicuo anteromedialmente, que continúa el conducto palatino mayor (fig. 57, pág. 69). El *borde lateral* corresponde a la li-

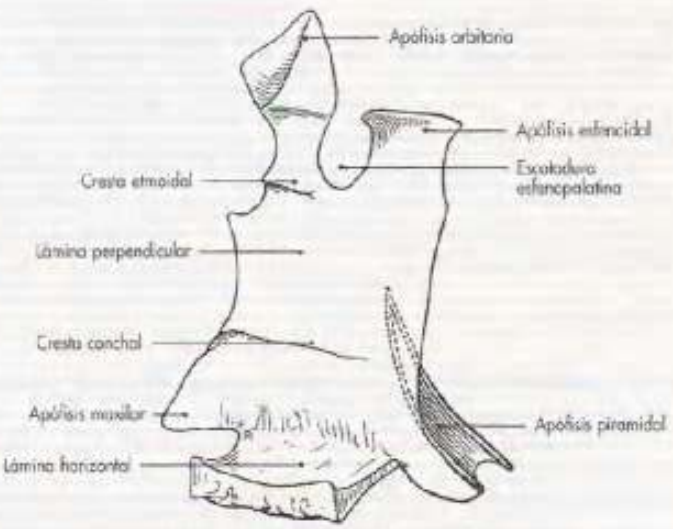


Fig. 67. *Palatino* (visión medial).

nea de unión de las láminas horizontal y perpendicular. Se aprecia una escotadura que limita con la parte correspondiente del maxilar el orificio inferior del conducto palatino mayor. El *borde medial*, grueso y rugoso, forma en el suelo de las cavidades nasales con el del lado opuesto una cresta que continúa la cresta nasal de las apófisis palatinas del maxilar. El *borde posterior* es liso y cóncavo posteriormente.

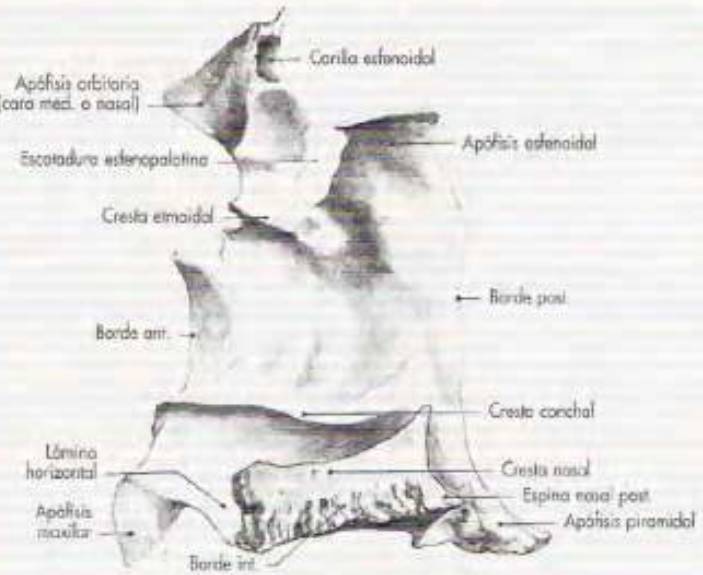


Fig. 68. *Palatino* (visión medial).

❖ **LÁMINA PERPENDICULAR.** Esta parte del palatino es irregularmente rectangular, más alta que ancha, y está aplanada de lateral a medial.

❖ **Cara medial.** La cara medial forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales. Se observa en la unión de su tercio medio con su tercio inferior una cresta horizontal, la *cresta conchal*, que se articula con la concha nasal inferior (figs. 67 y 68). En su parte superior se aprecia, inmediatamente inferior a la apófisis orbitaria, una segunda cresta, la *cresta etmoidal*, que se une a la concha nasal media.

❖ **Cara lateral.** Esta cara presenta cuatro segmentos principales que son, de anterior a posterior (figs. 69 y 70): *a)* un *segmento sinusal* que rebasa anteriormente el borde posterior del hiato maxilar; este segmento, que corresponde a la cavidad del seno, da nacimiento a lo largo del borde posterior del hiato a una cresta ósea delgada que se dirige posteriormente y que fija el palatino en el reborde del seno (figs. 69 y 91, pág. 101); *b)* un *segmento maxilar* rugoso articulado con la parte posterior de la cara medial del maxilar; *c)* únicamente en la mitad superior del hueso, un *segmento interpterigomaxilar liso*, colocado entre el segmento maxilar y el segmento pterigoideo; forma la pared medial del trasfondo de la fosa infratemporal y tiene continuidad inferiormente con la pared medial del conducto palatino mayor, y *d)* un *segmento posterior o pterigoideo*, rugoso, por medio del cual se articula con la cara medial de la lámina medial de la apófisis pterigoides.

El segmento maxilar está dividido en dos zonas rugosas secundarias, una anterior y otra posterior, por un canal oblicuo inferolateralmente que sigue al segmento interpterigomaxilar. Es el *surco palatino mayor*, que forma con el surco correspondiente de la cara medial del maxilar el *conducto palatino mayor*.

❖ **Borde inferior.** Se confunde con el borde lateral de la lámina horizontal.

❖ **Borde superior.** Este borde, muy irregular, presenta dos apófisis: una anterior u *orbitaria*, y otra posterior o *esfenoidal*. Ambas apófisis están separadas entre sí por una profunda escotadura, la *escotadura esfenopalatina* (figs. 67, 68, 69 y 71).

❖ APÓFISIS ORBITARIA. La apófisis orbitaria se tuerce anterolateralmente al plano de la lámina perpendicular del palatino. Tiene forma de pirámide triangular y su base nasal se une al palatino por medio de un estrecho pedículo. La apófisis orbitaria presenta tres carillas articulares: *a)* una *carilla inferior o palatina*, que corresponde al trígono palatino del maxilar; *b)* una *carilla anterosuperior o etmoi-*

Fig. 69. *Palatino* (visión lateral)

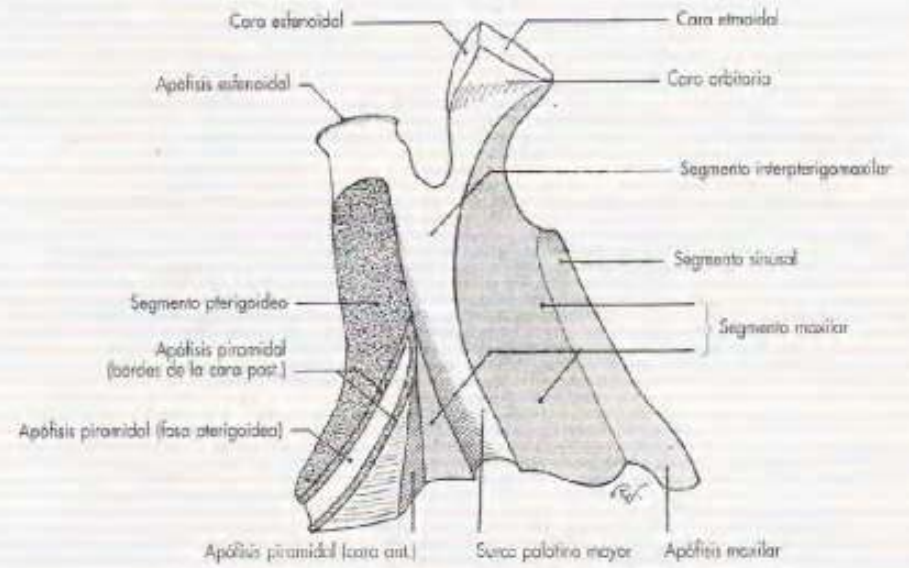


Fig. 70. *Palatino* (visión lateral) (esquema de la fig. 69).

dal, articulada con el laberinto etmoidal, y *c)* una *carilla posterosuperior* o *esfenoidal*, en la cual se apoya el cuerpo del esfenoides. Estas carillas pueden estar excavadas por depresiones o cavidades que se relacionan con el seno maxilar inferiormente, con una celdilla etmoidal anteriormente y con el seno esfenoidal posteriormente.

Lateral e inferior a la carilla esfenoidal, la apófisis orbitaria presenta una pequeña superficie libre y lisa, en forma de lomo de burro, de las dos vertientes de esta superficie, la superior forma la parte más posterior del suelo de la órbita y se denomina *carilla orbitaria* (fig. 69), y

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

la vertiente posterior, o *carilla pterigomaxilar*, constituye la parte más alta de la pared anterior del trasfondo de la fosa infratemporal.

- APÓFISIS ESFENOIDAL. Es una lámina ósea que se dirige superior, medial y posteriormente y se incurva de tal manera que presenta una cara inferomedial cóncava y otra superolateral convexa. Su *cara inferomedial* forma parte de la pared superior de las cavidades nasales. Su *cara superolateral* se aplica de inmediato contra la cara medial de la lámina medial de la apófisis pterigoides, y después sobre su apófisis vaginal. Limita con ésta el conducto *palatovaginal* (fig. 77, pág. 85).

- **Borde anterior.** El borde anterior de la lámina perpendicular del palatino, oblicua inferior y anteriormente, cruza superiormente la parte posterior del hiato maxilar. Inferior a este orificio, el borde anterior emite una larga apófisis delgada y triangular; es la *apófisis maxilar del palatino*, que se hunde en la fisura palatina del maxilar y se articula, sobre la pared medial del seno maxilar, con el borde posterior de la apófisis maxilar de la concha nasal inferior.

- **Borde posterior.** Muy delgado, este borde se apoya sobre la cara medial de la lámina medial de la apófisis pterigoides.

- **APÓFISIS PIRAMIDAL.** Es una prolongación del palatino que nace de la cara lateral de la lámina perpendicular, por detrás del segmento maxilar del palatino y aproximadamente hacia la mitad inferior de esta lámina (figs. 69, 70 y 71). La apófisis piramidal se dirige inferior, posterior y lateralmente y ocupa el espacio comprendido entre los extremos inferiores de las dos láminas de la apófisis pterigoides (fig. 90, pág. 101).

- **Cara posterior.** Presenta sobre sus lados superficies lineales rugosas pterigoideas, que se articulan con el borde anterior de las láminas de la apófisis pterigoides. Entre estas dos líneas rugosas, esta cara es lisa y completa el fondo de la fosa pterigoidea (figs. 67 y 69-71).

- **Cara anterior.** Se articula con la tuberosidad del maxilar y cierra así inferiormente el trasfondo de la fosa infratemporal (v. figs. 90, pág. 101; 98 y 99, pág. 108).

Fig. 71. *Palatino* (visión posterior).

❖ **Cara inferior.** Presenta los orificios de los conductos palatinos menores; estos conductos se extienden desde el conducto posterior a la bóveda palatina a través de la apófisis piramidal.

❖ **ARQUITECTURA.** El palatino está casi únicamente formado por tejido compacto. Sólo presenta tejido esponjoso en la apófisis piramidal.

❖ **OSIFICACIÓN.** El palatino se desarrolla a partir de un solo centro que aparece en el ángulo formado por las porciones horizontal y perpendicular del hueso, o un poco por encima (Augier).

CONCHA NASAL INFERIOR

La concha nasal (cornete) inferior es una lámina ósea incurvada, alargada de anterior a posterior y fijada a la pared lateral de las cavidades nasales por uno de sus bordes, quedando libre en la cavidad nasal en todo el resto de su extensión.

Se distinguen en ella dos caras, una medial y otra lateral, y dos bordes, uno superior o articular y otro inferior o libre; ambos bordes se unen entre sí en las extremidades afiladas del hueso.

❖ **Cara medial.** Es convexa y está orientada hacia el tabique de las cavidades nasales. Es lisa superiormente y desigual y rugosa inferiormente. Comúnmente, una cresta anteroposterior separa la parte lisa de la parte rugosa (fig. 72).

❖ **Cara lateral.** Es cóncava y limita medialmente el meato nasal inferior (fig. 73).

❖ **Borde inferior.** Libre y convexo de anterior a posterior, es rugoso y grueso.

Fig. 72. *Concha nasal inferior* (visión medial).

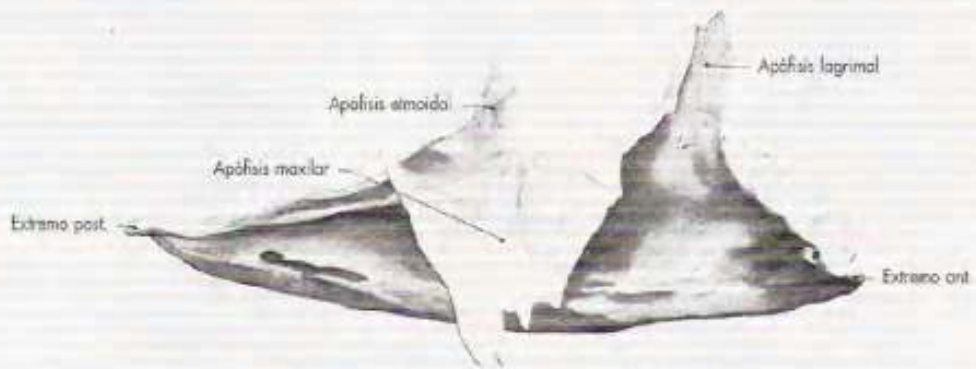


Fig. 73. *Concha nasal inferior* (visión lateral).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **Borde superior o articular.** Es igualmente convexo en sentido anteroposterior.

De anterior a posterior presenta (figs. 72 y 73): *a)* una parte anterior delgada y rugosa que se articula con la cresta conchal del maxilar; *b)* la *apófisis lagrimal*, saliente laminar cóncavo lateralmente, que forma la parte inferior del conducto nasolagrimal y que se articula con el borde inferior del lagrimal y con la parte inferior de los labios del surco lagrimal del maxilar; se desprende de la parte más alta del borde superior de la concha nasal; *c)* la *apófisis maxilar* (fig. 73), una lámina triangular que nace por su base del borde superior de la concha nasal, en toda la anchura del hiato maxilar; desde allí desciende y cierra toda la parte del hiato inferior al borde superior de la concha nasal; la apófisis maxilar se articula con el labio sinusal que forma inferiormente el hiato maxilar (fig. 95, pág. 106); más anteriormente, su borde posterior se une a la apófisis maxilar del palatino; *d)* la *apófisis etmoidal*, que es plana y delgada, se alza verticalmente sobre el borde superior del hueso y está orientada hacia la parte media del hiato maxilar; se articula con la extremidad inferior de la apófisis uciforme del etmoides (fig. 88, página 100), y *e)* una parte rugosa en relación con la cresta conchal del palatino.

❖ **ARQUITECTURA.** La concha nasal inferior está únicamente constituida por tejido compacto.

❖ **OSIFICACIÓN.** Se desarrolla en una expansión de la cápsula nasal cartilaginosa por medio de un solo centro de osificación que se forma en el tercer mes de vida intrauterina.

HUESOS NASALES

Se sitúan a ambos lados de la línea media, entre las apófisis frontales del maxilar e inmediatamente inferiores al borde nasal del frontal.

Cada hueso nasal es una lámina ósea, cuadrilátera y aplanada anteroposteriormente, más ancha y menos gruesa inferior que superiormente.

❖ **Cara anterior.** Es convexa en el sentido transversal. En sentido vertical, es cóncava superiormente y convexa inferiormente. Esta cara presenta en su parte media el orificio de un conducto que por su otro extremo se abre en la cara posterior (fig. 74).

❖ **Cara posterior** (fig. 75). Está cubierta superiormente de asperezas por medio de las cuales el hueso nasal se une a la espina nasal del frontal. En el resto de su extensión, esta cara es cón-

Fig. 74. *Hueso nasal* (visión anterior).

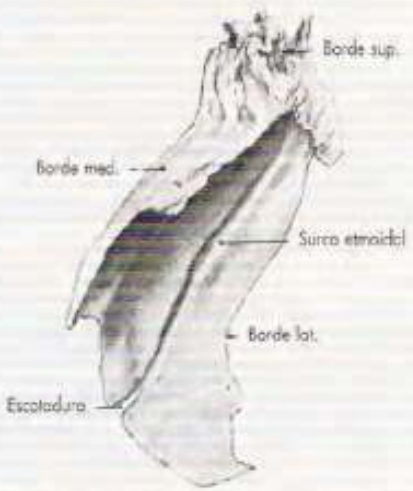


Fig. 75. *Hueso nasal* (visión posterior).

cava, lisa, y está cruzada en toda su longitud por un estrecho surco, el *surco etmoidal*, por el cual pasa el ramo nasal externo del nervio etmoidal anterior.

❖ **Borde superior.** Es dentado, y se articula con el borde nasal del frontal por dentro de la apófisis frontal del maxilar.

❖ **Borde inferior.** Tiene continuidad con el cartílago lateral de la nariz. Presenta, mirando hacia la extremidad inferior del surco etmoidal, una escotadura por la que pasa el nervio anteriormente citado (fig. 75).

❖ **Borde lateral.** Se articula con la apófisis frontal del maxilar.

❖ **Borde medial.** Grueso y rugoso, se articula con el hueso nasal del lado opuesto.

❖ **ARQUITECTURA.** Este hueso está casi totalmente integrado por tejido compacto. Sólo en su extremidad superior se encuentra un poco de tejido esponjoso.

❖ **OSIFICACIÓN.** El hueso nasal se desarrolla en el tejido conjuntivo que rodea la cápsula nasal a partir de un único centro de osificación que aparece en el tercer mes de vida intrauterina.

Fig. 76. *Vómer* (visión lateral, cara derecha).

VÓMER

El vómer es una lámina vertical, media, delgada, aplanada transversalmente y situada en la parte posterior e inferior de las cavidades nasales.

Es cuadrilátero y, por consiguiente, se distinguen en él dos caras y cuatro bordes (fig. 76).

❖ **Caras.** Las caras son generalmente planas. Sin embargo, es común que presenten desviaciones tales que una de ellas sea convexa en mayor o menor parte de su extensión, mientras que la otra sea cóncava. Las dos caras están cruzadas por estrechos surcos vasculares y nerviosos. Uno de ellos, más marcado que los otros, sigue el borde anterior del hueso y aloja el nervio nasopalatino.

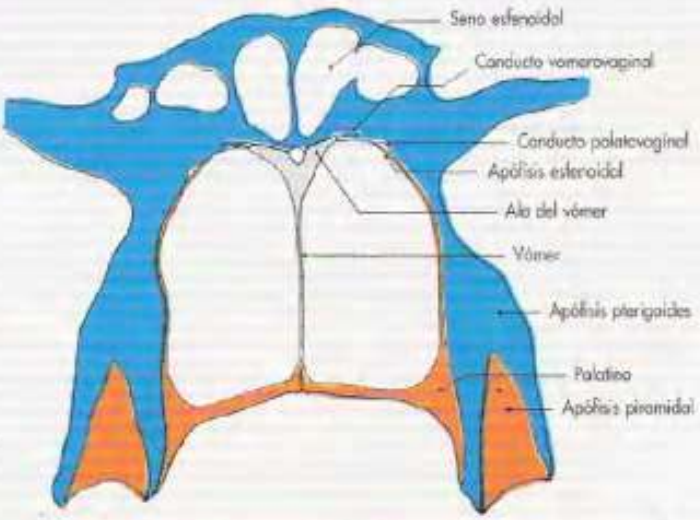


Fig. 77. *Corte verticotransversal de los orificios nasales que pasa por el cuerpo del esfenoides* (segmento anterior, semiesquemático). La dirección del corte está indicada por la flecha C de la figura 89, página 100. Este corte muestra la disposición de los conductos vomerovaginal y palatovaginal.

❖ **Bordes.**

✧ BORDE SUPERIOR. Está dividido en dos láminas, las *alas del vómer*, proyectadas lateralmente y separadas por un canal, que se engarza en la cresta media que presenta la cara inferior del cuerpo del esfenoides. El vértice de la cresta esfenoidal no desciende hasta el fondo del canal comprendido entre las alas del vómer, y limita con él el *conducto vomerorostral* (fig. 77). El borde de las alas vomerianas se extiende a ambos lados hasta la fisura comprendida entre la apófisis vaginal de la lámina medial de la apófisis pterigoides y la cara inferior del esfenoides.

Esta fisura queda así transformada en un conducto llamado *conducto vomerovaginal*.

✧ BORDE ANTERIOR. Es marcadamente oblicuo inferoanteriormente y también se divide en dos láminas. En la ranura que limitan éstas penetran: superiormente, el borde posterior de la lámina perpendicular del etmoides; inferiormente, el cartílago del tabique nasal (fig. 96, pág. 107).

✧ BORDE POSTERIOR. Es delgado, libre y oblicuo inferior y anteriormente. Separa los orificios posteriores de las cavidades nasales o *coanas* uno del otro (v. págs. 293 y 300).

✧ BORDE INFERIOR. Se articula con la cresta nasal y con el borde posterior de la cresta incisiva del suelo de las cavidades nasales. El segmento en relación con la cresta incisiva está fuertemente escotado (fig. 76).

❖ **ARQUITECTURA.** El vómer está sólo integrado por tejido compacto.

❖ **OSIFICACIÓN.** El vómer se desarrolla por medio de dos centros de osificación, que aparecen al final del segundo mes de vida intrauterina en el tejido conjuntivo que reviste por ambos lados el cartílago que forma originalmente el tabique de las cavidades nasales. Se integran así dos láminas óseas separadas por el cartílago vomeriano y que se unen a lo largo de su borde inferior. En el curso de su desarrollo, el cartílago vomeriano se reabsorbe y las dos láminas óseas se juntan entre sí. No obstante, el desdoblamiento del vómer en dos láminas distintas persiste en el adulto a lo largo de los bordes superior y anterior.

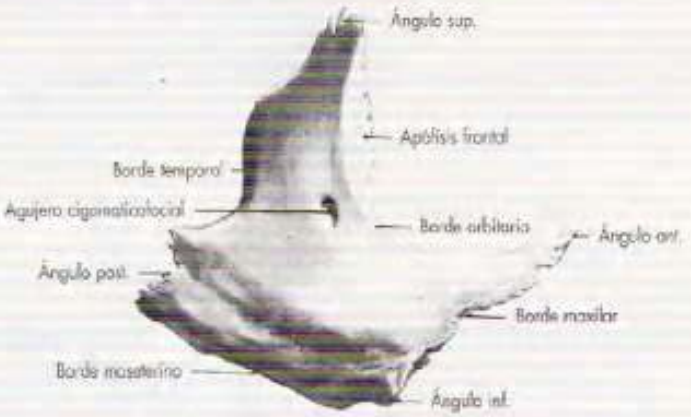


Fig. 78. *Hueso cigomático* (visión lateral).

HUESO CIGOMÁTICO

El hueso cigomático está situado en la parte superior y lateral de la cara, lateral al maxilar.

Es cuadrilátero y aplanado de lateral a medial. Se reconocen por consiguiente dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.

❖ **Caras.**

✧ CARA LATERAL O CUTÁNEA. Convexa y lisa, presenta el agujero cigomaticofacial del conducto temporocigomático (fig. 78). Sirve de inserción a los músculos cigomáticos.

✧ CARA MEDIAL. Comprende dos segmentos (fig. 79): *a)* un *segmento*

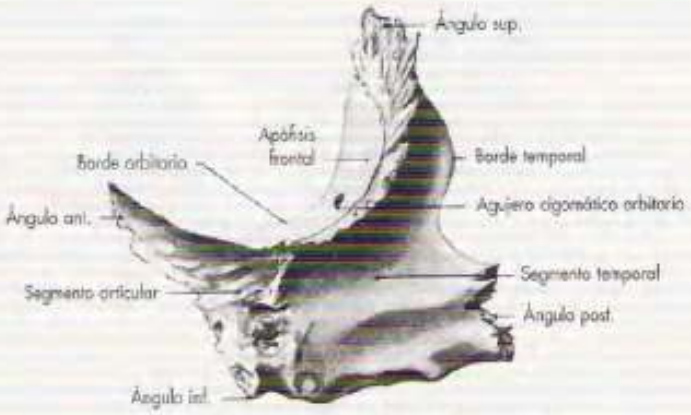


Fig. 79. *Hueso cigomático* (visión medial).

anterior o *articular*, triangular y rugoso, por el cual el hueso cigomático se une al vértice truncado de la apófisis cigomática del maxilar, y *b)* un *segmento posterior* o *temporal* liso y cóncavo transversalmente, en relación con la fosa temporal superiormente y con la fosa infratemporal.

❖ **Bordes.**

❖ BORDE ANTEROSUPERIOR U ORBITARIO. Es cóncavo medial y superiormente y forma la parte inferior y lateral del reborde orbitario.

De este borde nace una apófisis laminar, la *apófisis frontal* (figs. 78 y 79). Esta apófisis, de forma cuadrilátera, es aplanada de lateral a medial. Su cara medial es cóncava, forma parte de las paredes lateral e inferior de la órbita y presenta el orificio de entrada del conducto temporocigomático (fig. 79 y v. fig. 92, pág. 103). Su cara lateral es convexa y pertenece a la fosa temporal; cerca de su borde anterior se observa el agujero cigomaticoorbitario. El borde posterior de la apófisis orbitaria se articula de superior a inferior con el frontal, el ala mayor del esfenoides y el maxilar. Entre estos dos últimos huesos, el borde posterior de la apófisis presenta un corto segmento libre que corresponde a la extremidad anterior de la fisura orbitaria inferior (v. fig. 92, pág. 103).

❖ BORDE POSTEROSUPERIOR O TEMPORAL. El borde posterosuperior del hueso cigomático, sinuoso y contorneado en forma de «S», sirve de inserción a la fascia temporal.

❖ BORDE ANTEROINFERIOR O MAXILAR. Coincide con el borde anterior del vértice truncado de la apófisis cigomática del maxilar.

❖ BORDE POSTEROINFERIOR O MASETERINO. Es grueso, rugoso y sirve de inserción al músculo masetero.

❖ **Ángulos.** El *ángulo superior* es dentado y se articula con la apófisis cigomática del frontal. El *ángulo inferior* y el *ángulo anterior* corresponden a los ángulos inferior y anterior del vértice truncado de la apófisis cigomática del maxilar. El *ángulo posterior* está tallado en bisel a expensas del borde superior. Es dentado y se articula con la extremidad anterior de la apófisis cigomática del temporal.

❖ **ARQUITECTURA Y CONFORMACIÓN INTERNA.** El hueso cigomático está formado por tejido compacto en la periferia y por tejido esponjoso en el centro.

❖ **Conducto temporocigomático.** Es un conducto en forma de «Y» que comienza en la cara medial de la apófisis orbitaria por medio de un único orificio. Se divide en el espesor del hueso en dos conductos secundarios (fig. 92, pág. 103). Uno de estos conductos termina en la cara lateral del hueso, el otro en la cara temporal de la apófisis orbitaria, cerca de su borde anterior. Estos dos conductos comúnmente son independientes uno del otro en todo el espesor del hueso y comienzan en la cara medial de la apófisis orbitaria por medio de dos agujeros muy diferentes. Permiten el paso al nervio y a los vasos cigomaticotemporales y cigomaticofaciales.

❖ **OSIFICACIÓN.** El hueso cigomático se desarrolla a partir de un solo centro de osificación en el tejido membranoso (Béclard, Meckel Mall, Augier, etc.).

MANDÍBULA

La mandíbula está situada en la parte inferior de la cara. Se distinguen en ella tres partes, el *cuerpo* y dos partes laterales, las *ramas*, que se alzan en los extremos posteriores del cuerpo (fig. 80).

❖ **CUERPO.** El cuerpo está incurvado en forma de herradura. Presenta una cara anterior convexa, una cara posterior cóncava, un borde superior o alveolar y un borde inferior libre.

❖ **Cara anterior.** Se observa en la línea media una cresta vertical, la *sínfisis mandibular* (fig. 80, pág. 92), que es la huella de la unión de las dos piezas laterales que integran la mandíbula. La sínfisis mandibular termina inferiormente en un vértice triangular de base inferior, la *protuberancia mentoniana*.

De ésta nace a cada lado una cresta, llamada *línea oblicua*, que se dirige posterior y superiormente y tiene continuidad con el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular (figuras 80 y 81, pág. 92). Superior a la línea oblicua se encuentra el *agujero mentoniano*. Este orificio se sitúa a la misma distancia de los dos bordes de la mandíbula y en una vertical que pasa entre los dos premolares, o por uno u otro de estos dos dientes. Da paso a los vasos y nervio mentonianos.

❖ **Cara posterior.** Se aprecian en la parte media y cerca del borde inferior cuatro pequeños salientes superpuestos, dos a la derecha y dos a la izquierda, que son las *espinas mentonianas*

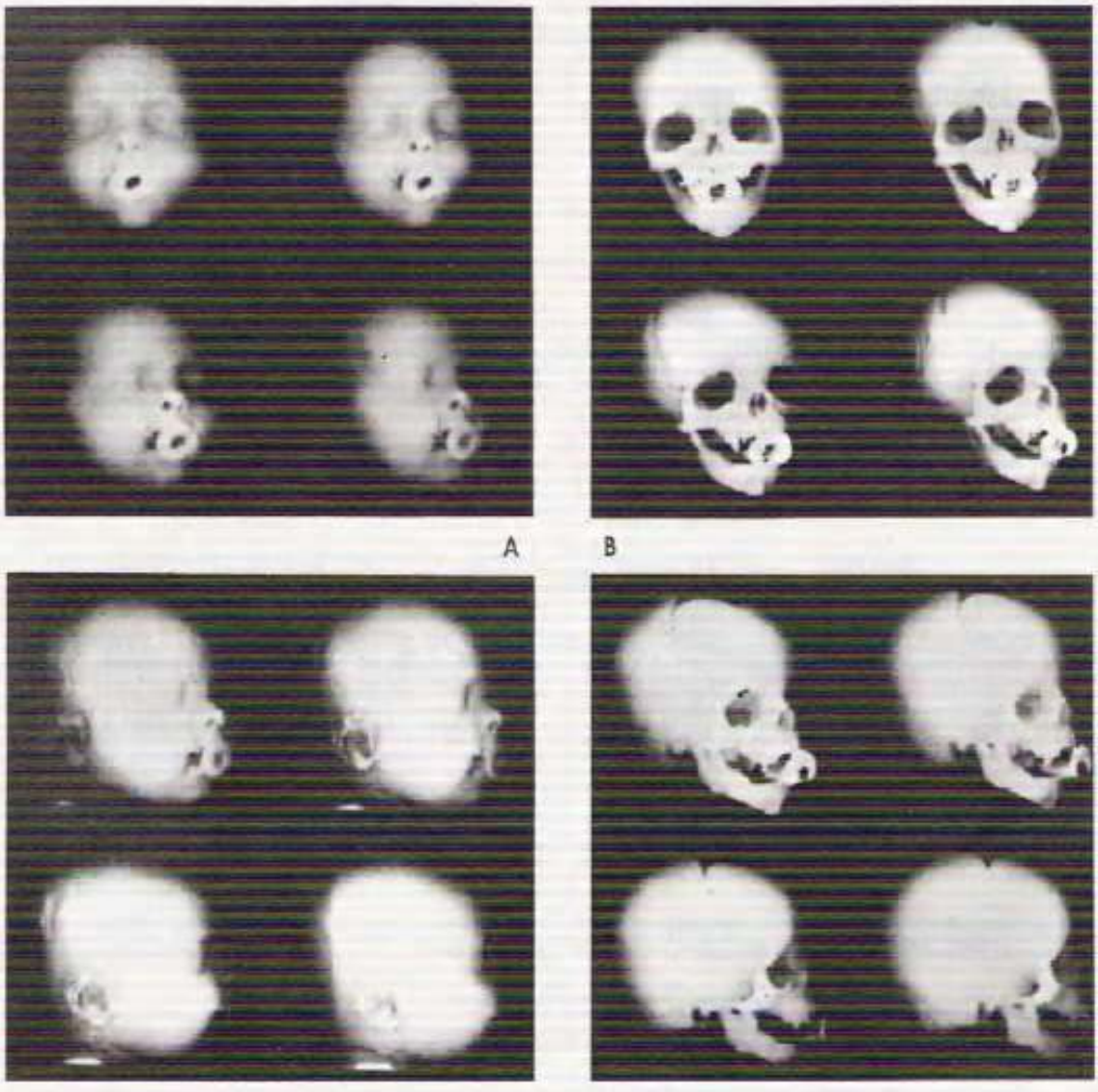


Lámina III. *Anatomía de superficie cutánea (AA') y ósea (BB') de la cabeza de un niño examinado por escáner RX.* La computadora permite girar la imagen (aquí lateralmente), haciendo así posible la observación anatómica desde la imagen de frente a la de perfil. (De U. Salvolini.)

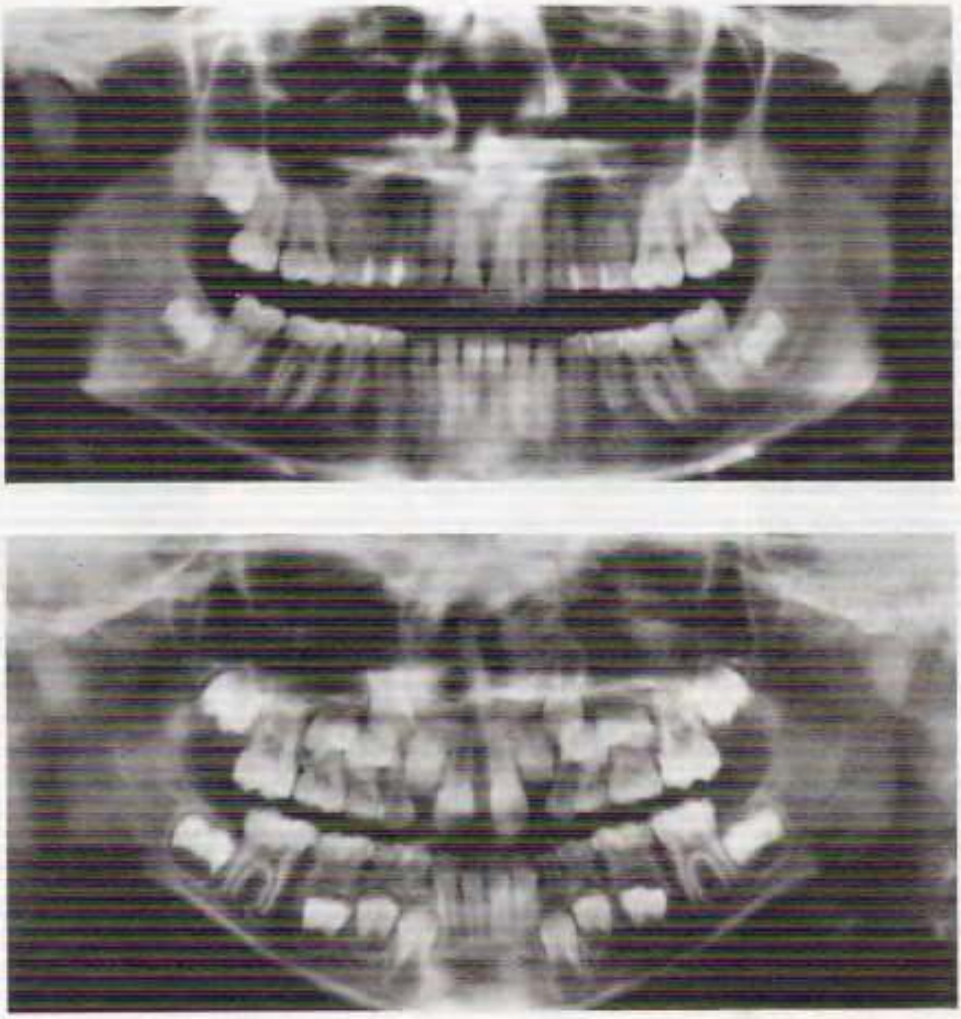


Lámina IV. *Radiografías panorámicas dentarias.* Arriba: dientes permanentes en el adulto joven. Abajo: en el niño, presencia simultánea de dientes temporales y de dientes permanentes en erupción (los terceros molares no son visibles todavía). (De G. Pasquet, R. Cavezián.)

(apófisis geni) superiores e *inferiores* (fig. 82). Las espinas superiores sirven de inserción a los músculos genioglosos, las inferiores a los músculos genihioideos. Comúnmente, las espinas mentonianas inferiores, y a veces las cuatro apófisis, se fusionan en una sola.

De las espinas mentonianas nace a cada lado una *línea oblicua milohioidea*. La línea milohioidea se dirige superior y posteriormente y termina en la rama mandibular formando el labio medial de su borde anterior; sirve de inserción al músculo milohioideo. Inferior a ella se halla un estrecho surco llamado *surco milohioideo*, por el que pasan los vasos y el nervio del mismo nombre.

La línea milohioidea divide la cara posterior del cuerpo de la mandíbula en dos partes. Una superior, excavada, más alta anterior que posteriormente, se llama *fosita sublingual* y aloja la glándula sublingual. La otra, inferior, es más alta posterior que anteriormente y está en gran parte ocupada por una depresión, la *fosita submandibular*, que ocupa la glándula submandibular.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

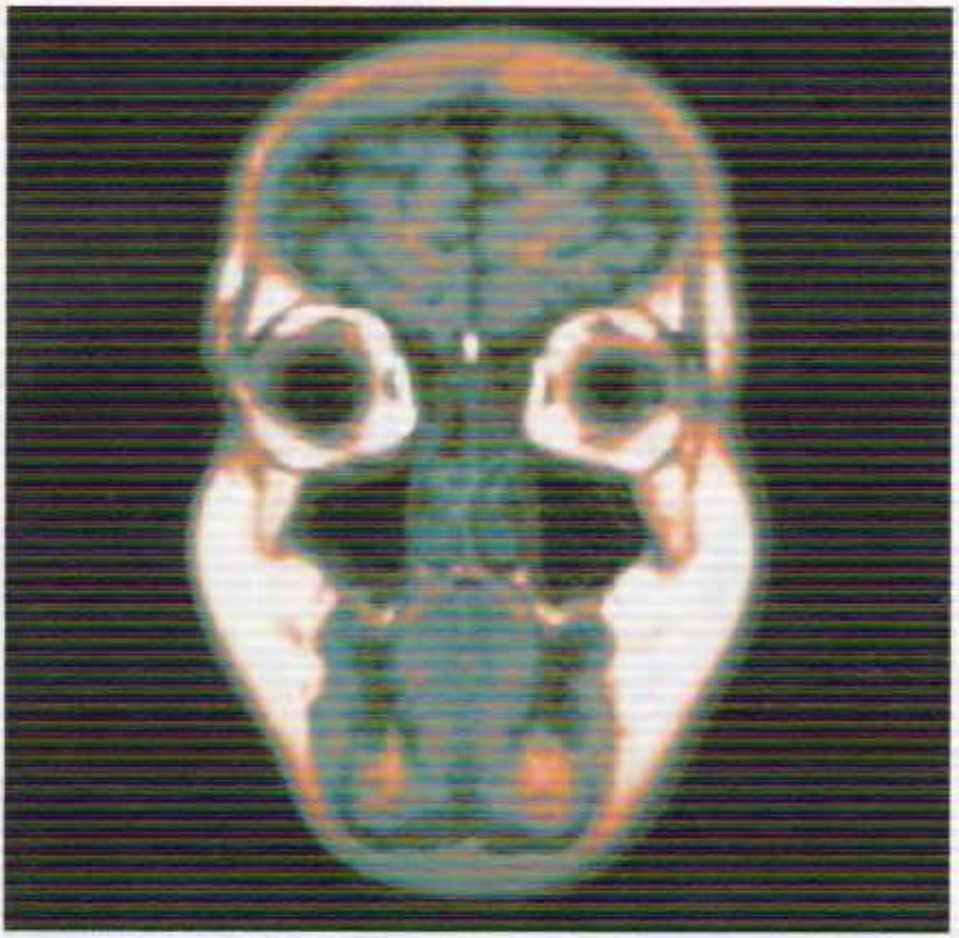


Lámina V. *Corte cervicotransversal de la cabeza en el sujeto viejo que muestra el macizo óseo facial.* (Imagen por resonancia magnética.)

❖ **Bordes.**

- BORDE SUPERIOR O ALVEOLAR. Está excavado por cavidades, los alvéolos, destinadas a las raíces de los dientes.
- BORDE INFERIOR. Es grueso, obtuso y liso. Presenta, un poco por fuera de la línea media, una superficie ovalada y ligeramente deprimida, la *fosa digástrica*, en la cual se inserta el vientre anterior del músculo digástrico.

❖ **RAMAS DE LA MANDÍBULA.** Las ramas de la mandíbula son rectangulares, alargadas de superior a inferior y presentan dos caras, una lateral y otra medial, y cuatro bordes.

❖ **Cara lateral.** Se aprecian en su parte inferior las crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, en las cuales se insertan las láminas tendinosas del masetero (fig. 81).

❖ **Cara medial.** Existen también en la parte inferior de la cara medial crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, marcadas por la inserción del músculo pterigoideo medial (fig. 82).

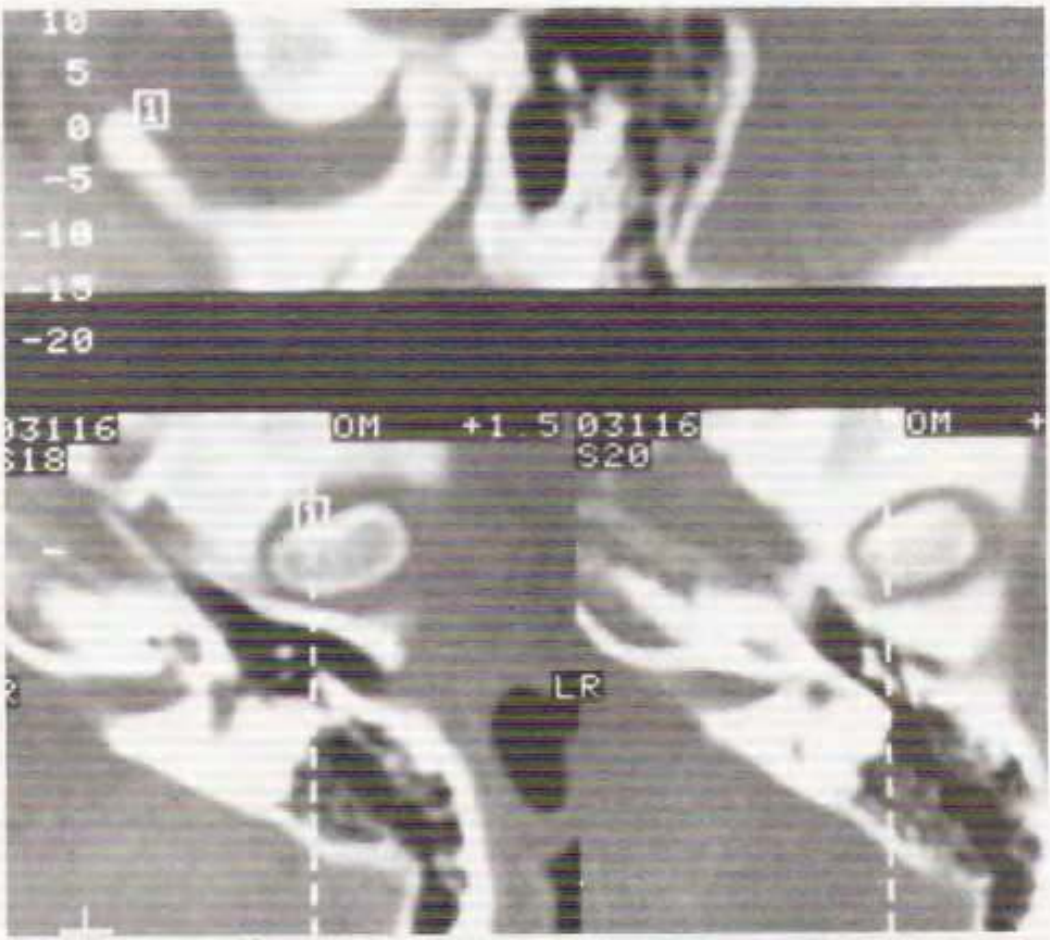


Lámina VI. *Articulación temporomandibular observada en el adulto por escáner RX.* A partir de los cortes horizontales (abajo), el ordenador reconstruye la anatomía de la articulación en un corte de perfil (arriba).

En la parte media de esta cara se encuentra el orificio, de entrada del *conducto mandibular*, en el cual penetran los vasos y nervios alveolares inferiores. El orificio, llamado *agujero mandibular* está situado en la prolongación del reborde alveolar (E. Olivier) y coincide con el punto medio de una línea trazada desde el trago al ángulo anteroinferior del masetero (Merkel). Está limitado anteriormente por un saliente triangular agudo, la *língula mandibular* (*espina de Spix*), sobre la cual se inserta el ligamento esfenomandibular. Posterior al agujero mandibular, existe a veces otro saliente más pequeño que el anterior, la *antilíngula*. En el agujero mandibular comienza el surco milohioideo ya descrito.

❖ **Bordes.** El *borde anterior* está comprendido entre dos crestas o labios, uno medial y otro lateral. El *labio medial* limita inferiormente con el labio lateral un canal que aumenta de profundidad y de anchura de superior a inferior. Su extremidad inferior se continúa más o menos directamente con la línea milohioidea del cuerpo de la mandíbula. Superiormente, el labio medial asciende sobre la cara medial de la rama mandibular y de la apófisis coronoides formando un relieve, la *cresta temporal* (Hovelaeque).

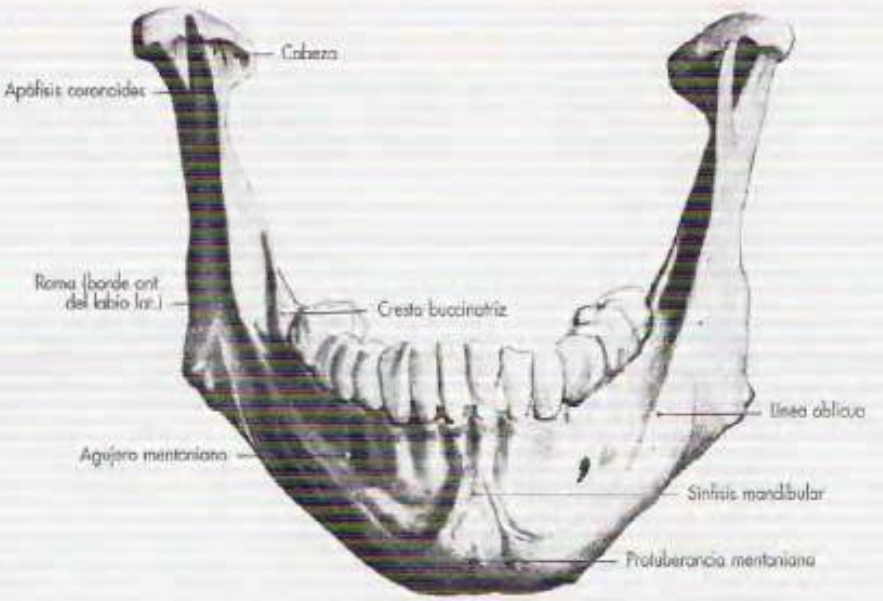


Fig. 80. *Mandíbula* (visión anterior).

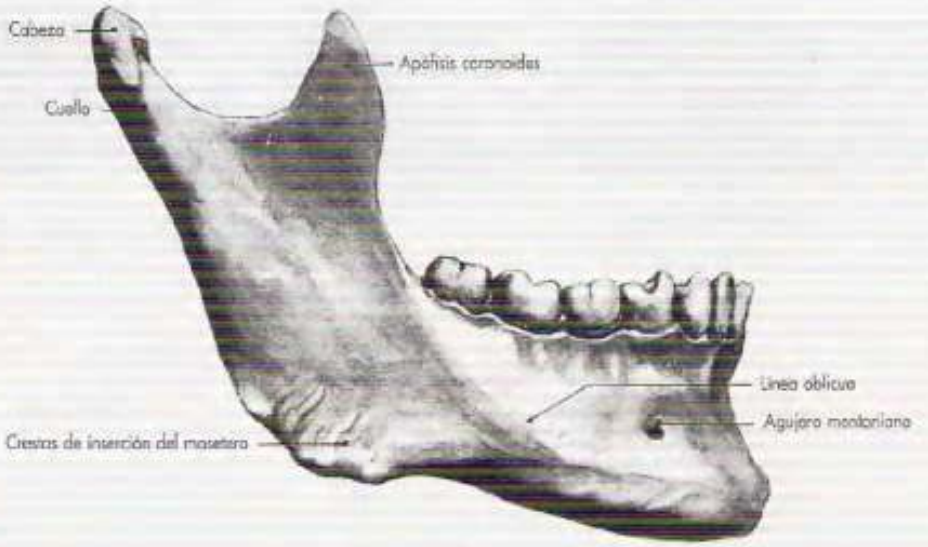


Fig. 81. *Mandíbula* (visión lateral).

En el canal que limitan inferiormente los dos labios del borde anterior se observa una cresta oblicua dirigida inferior y lateralmente, la *cresta buccinatris*, que sirve de inserción al músculo buccinador (fig. 80).

Los dos labios del borde anterior sirven de inserción a los fascículos tendinosos del músculo temporal.

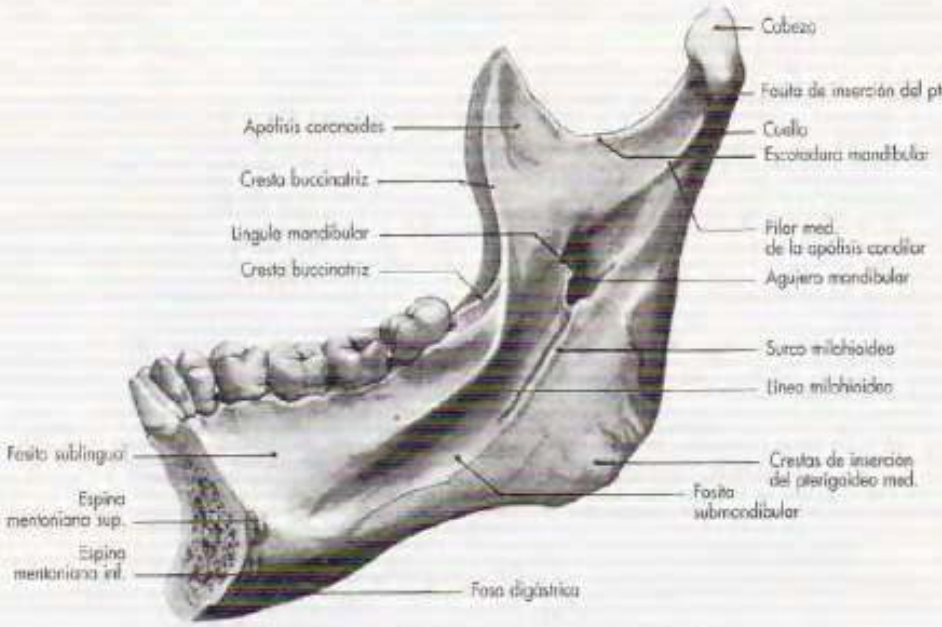


Fig. 82. *Mandíbula* (visión medial).

El *borde posterior* es grueso y romo y describe una curva en forma de «S» muy alargada.

El *borde inferior* tiene continuidad con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Forma posteriormente, cuando se une con el borde posterior de la rama mandibular, el *ángulo de la mandíbula o gonión*. Está frecuentemente cruzado en su parte anterior por una depresión transversal debida al paso de la arteria facial.

El *borde superior* presenta dos salientes, uno posterior, la *cabeza de la mandíbula (cóndilo)*, y otro anterior, la *apófisis coronoides*, separados entre sí por la *escotadura mandibular*.

El *cóndilo* es una eminencia oblonga cuyo eje mayor se dirige de lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Sobresale más sobre la cara medial que sobre la cara lateral de la rama mandibular. Se aprecia en él una cara superior en forma de ángulo diedro, cuyas vertientes anterior y posterior se articulan con el temporal. La vertiente posterior tiene continuidad inferiormente con una superficie triangular cuyo vértice inferior se confunde con la extremidad superior del borde posterior de la rama mandibular.

La cabeza presenta además en la mayor parte de los casos, por debajo de su extremo lateral, una pequeña rugosidad determinada por la inserción del ligamento lateral de la articulación temporomandibular. La cabeza está adherida a la rama mandibular por una parte estrecha, el *cuello de la mandíbula*, que presenta medial y anteriormente una fosita rugosa en la cual se inserta el músculo pterigoideo lateral. Sobre la cara medial del cuello de la mandíbula se aprecia un saliente, el *pilar medial de la cabeza*, formado por el labio medial de la fosita de inserción del pterigoideo lateral y que se prolonga inferior y anteriormente hasta las proximidades de la língula mandibular (fig. 82).

La *apófisis coronoides* es triangular. Su cara lateral es lisa. Su cara medial presenta la cresta temporal ya descrita. Su borde anterior tiene continuidad con el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular. Su borde posterior, cóncavo posteriormente, limita anteriormente la escotadura mandibular. Su base se continúa con el hueso. Su vértice superior es romo. La apófisis coronoides sirve de inserción al músculo temporal (v. pág. 137).

La *escotadura mandibular*, ancha, profunda y cóncava superiormente, establece comunicación entre las regiones maseterina y cigomática y da paso a los vasos y nervio maseterinos.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **ARQUITECTURA Y CONFIGURACIÓN INTERNA.** La mandíbula está formada por una gruesa capa de tejido compacto y de tejido esponjoso. El *conducto mandibular* lo atraviesa de lado a lado. Este conducto comienza en la cara medial de la rama mandibular y se dirige inferior y anteriormente, describiendo una curva cóncava anterior y superior. Puede ser un conducto de paredes bien delimitadas o un simple trayecto a través de las mallas de tejido esponjoso. Independientemente de su disposición, el conducto mandibular no se divide siempre anteriormente en un conducto mentoniano y un conducto incisivo: si el nervio mentoniano sale, por el agujero mentoniano, el nervio incisivo continúa su camino hacia delante, no en un conducto de paredes definidas sino a través de las células del tejido esponjoso (E. Olivier).

En el feto y en el niño pequeño, la mandíbula está recorrida por otro conducto llamado *conducto de Serres*, subyacente al anterior. El conducto de Serres contiene únicamente vasos. Desde el nacimiento tiende a obliterarse y a desaparecer muy pronto. Sin embargo, se encuentran a veces en el adulto su orificio posterior colocado inferior y posteriormente al agujero mandibular y su orificio anterior situado anterior al del agujero mentoniano (Vallois y Bennejeant).

❖ **OSIFICACIÓN.** La mandíbula está precedida en su formación, a cada lado de la línea media, por un tallo cartilaginoso, el *cartílago de Meckel*.

El centro de osificación principal se desarrolla en el tejido conjuntivo, en la cara lateral del cartílago de Meckel, al iniciarse el segundo mes de vida fetal. Después se forman otros centros de osificación: un centro mentoniano para la sínfisis mandibular (Augier) y otros dos centros distintos para la cabeza y la apófisis coronoides.

GENERALIDADES DE LA CARA

El conjunto formado por los diversos huesos de la cara constituye un macizo óseo de forma prismática triangular, cuyas tres caras se dividen en dos anterolaterales y una posterior, y sus dos bases en una cara superior y otra inferior.

— La *cara superior* adhiere el esqueleto de la cara a la parte anterior de la base del cráneo.

— La *cara inferior* corresponde inferiormente a la excavación ancha y profunda circunscrita por la mandíbula, cuyo fondo está constituido por el techo del paladar.

— La *cara posterior*, comprendida entre las dos ramas mandibulares, presenta los orificios posteriores de las cavidades nasales, llamados coanas.

— Las *caras anterolaterales* (fig. 83) muestran: en la parte media y de superior a inferior, el saliente de la nariz, el orificio anterior de las cavidades nasales óseas, las arcadas alveolodentarias, la sínfisis mandibular y la protuberancia mentoniana; a los lados, el suelo de la órbita, el agujero infraorbitario y la fosa canina; seguidamente, las partes laterales de las arcadas alveolodentarias y el agujero mentoniano. Más lateralmente se aprecia la cara lateral del hueso cigomático y la rama de la mandíbula. Un ancho espacio comprendido entre la escotadura mandibular y el arco cigomático da acceso a las regiones profundas.

CAVIDADES DE LA CARA

El macizo facial está ahuecado por un gran número de cavidades. Se cuentan siete cavidades principales. Una sola de ellas es impar y media y se halla solamente en relación con los huesos de la cara: es la cavidad bucal. Las otras son laterales, pares, y están limitadas a la vez por los huesos de la cara y de la base del cráneo. Estas cavidades son: las cavidades nasales, las cavidades orbitarias y las fosas infratemporales.

Todas ellas se describirán junto con las regiones a las cuales pertenecen (v. *Región palatina, Cavidades nasales, Órbita, Región infratemporal*). Indicaremos aquí sólo cómo están constituidas y las relaciones recíprocas de los huesos que las integran.

❖ **CAVIDAD BUCAL.** La cavidad bucal no tiene en el esqueleto pared posterior ni pared inferior. Está limitada anterior y lateralmente por la mandíbula y por las arcadas alveolodentarias, y superiormente por la bóveda palatina, formada anteriormente por las apófisis palatinas de los ma-

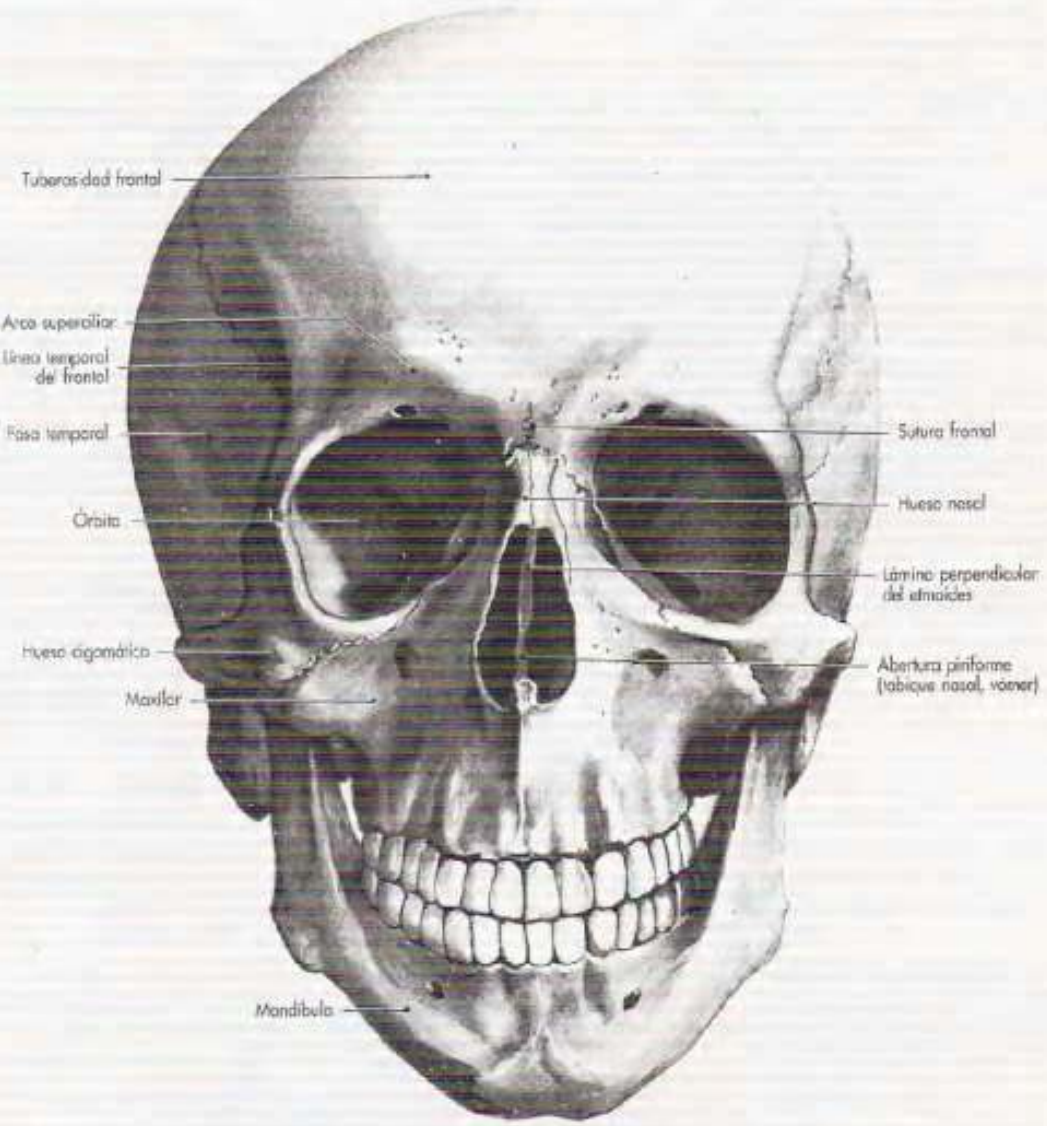


Fig. 83. *Esqueleto de la cabeza* (visión anterior).

xilares y posteriormente por las láminas horizontales de los palatinos. Estas piezas óseas se unen mediante una sutura cruciforme (fig. 57, pág. 69).

Se observa en la bóveda palatina: anteriormente, en la extremidad anterior de la sutura palatina media que une las apófisis palatinas entre sí, el agujero incisivo; posteriormente y a ambos lados, el orificio inferior del conducto palatino mayor, formado lateralmente por el maxilar y medialmente por el borde lateral de la lámina horizontal del palatino.

❖ **CAVIDADES NASALES.** Las cavidades (fosas) nasales son dos cavidades anfractuosas situadas a ambos lados de la línea media, superiores a la cavidad bucal, inferiores a la base del cráneo y situadas entre las cavidades orbitarias.

Para examinar cómo están formadas las cavidades nasales, consideraremos cuatro paredes: lateral medial, superior e inferior.

❖ **Pared lateral.** Seis huesos integran la constitución de esta pared: el maxilar, el esfenoides, el palatino, el lagrimal, la concha nasal inferior y el etmoides (figs. 84-89).

— El *maxilar* corresponde a la pared lateral de las cavidades nasales por medio del segmento de su cara medial, el cual es superior a la apófisis palatina (fig. 84).

— El *esfenoides* sólo interviene en la constitución de esta pared mediante la apófisis pterigoides, la cual es posterior al maxilar y e halla separada de él por un espacio que se ensancha de inferior a superior (fig. 84). La cara medial de la lámina medial de la apófisis pterigoides, situada en el mismo plano vertical que la cara medial del maxilar, es la que forma la parte más posterior de la pared lateral de las cavidades nasales.

— El *lagrimal* es posterior a la apófisis frontal del maxilar y anterior al correspondiente laberinto del etmoides (figs. 84-87). La parte inferior de este hueso desciende sobre la cara medial del maxilar y recubre los dos tercios superiores del surco lagrimal del maxilar, al que transforma en conducto nasolagrimal.

— La *lámina perpendicular del palatino* se articula a la vez con la parte posterior del maxilar y con la parte anterior de la apófisis pterigoides (fig. 85). Inferiormente, ocupa con su apófisis piramidal el espacio comprendido entre el borde posterior del maxilar y el borde anterior de las láminas pterigoideas, en la región en que ambas láminas están separadas entre sí limitando la escotadura pterigoidea. Esta escotadura se encuentra así cerrada por la apófisis piramidal, que contribuye en esta región a formar la fosa pterigoidea.

La lámina perpendicular del palatino cierra medialmente el espacio comprendido entre el maxilar y la lámina medial de la apófisis pterigoides, superior a la apófisis piramidal del palatino, a excepción de su parte más alta, donde la escotadura esfenopalatina da acceso al trasfondo de la fosa infratemporal (v. más adelante *Agujero esfenopalatino*). En efecto, la lámina perpendicular del palatino transforma este espacio en una fosa llamada *trasfondo de la fosa infratem-*

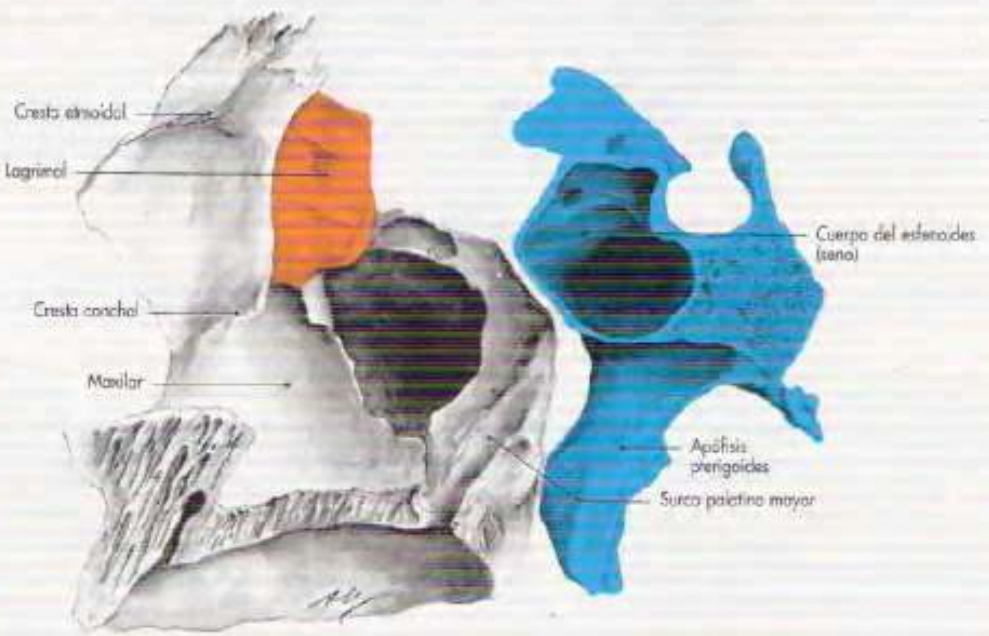


Fig. 84. *Maxilar, lagrimal y esfenoides, con sus relaciones recíprocas.* Primera figura que muestra la constitución de la pared lateral de las cavidades nasales.

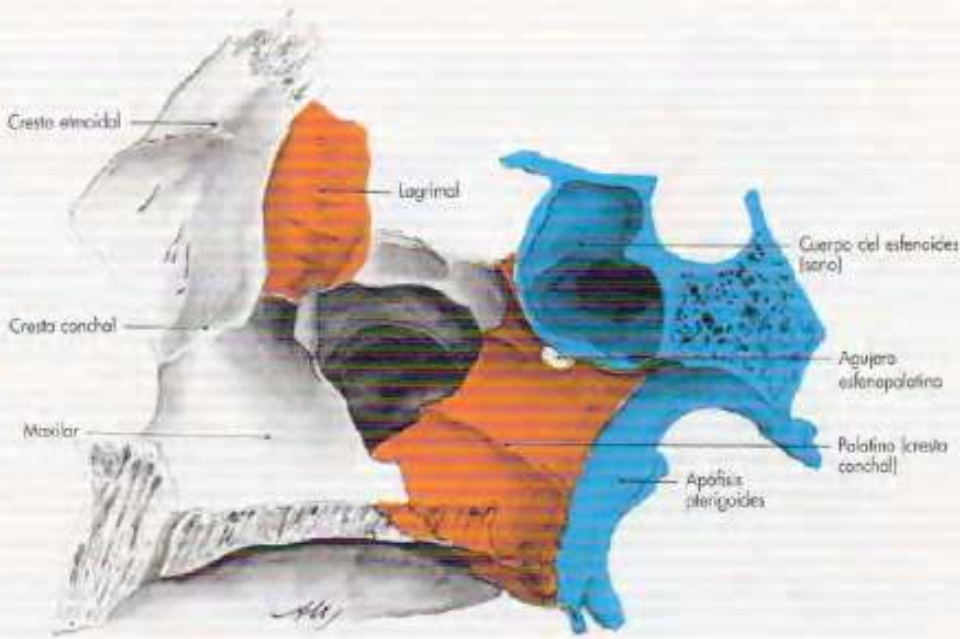


Fig. 85. *Maxilar, lagrimal, palatino y esfenoides, con sus relaciones recíprocas.* Segunda figura que muestra la constitución de la pared lateral de las cavidades nasales.

poral, y constituye así el fondo de dicha fosa (v. *Región infratemporal*, pág. 479). La lámina perpendicular del palatino rebasa anteriormente el borde posterior del seno maxilar, al mismo tiempo que se une a dicho borde por medio de una lámina en forma de gancho (fig. 89).

Emite además, inferiormente al hiato maxilar, la apófisis maxilar, que se insinúa en la fisura palatina del maxilar y se une con la apófisis maxilar de la concha nasal inferior.

Al articularse con la parte posterior de la cara medial del maxilar, la lámina perpendicular del palatino opone al canal que presenta el maxilar en esta región otro canal cuya concavidad está orientada en sentido inverso (fig. 88), de lo cual resulta la integración del conducto palatino mayor. Superiormente, el cuerpo del esfenoides se articula con la apófisis orbitaria y esfenoidal del palatino y pasa como un puente superiormente a la escotadura que separa estas dos apófisis. El esfenoides transforma así esta escotadura en *agujero esfenopalatino* (figs. 85, 88 y 89). Esta abertura, practicada en la parte superior de la lámina perpendicular del palatino, comunica la fosa infratemporal con las cavidades nasales.

La *concha nasal inferior* se sitúa en la parte inferior de la pared lateral de las cavidades nasales y se fija a dicha pared por su borde superior, que se articula anteriormente con la cresta conchal del maxilar y posteriormente con la cresta conchal del palatino (v. figs. 86 y 87).

La porción central de este borde atraviesa de anterior a posterior la parte media del hiato maxilar. Tres apófisis sobresalen: la apófisis lagrimal se articula superiormente con el borde inferior del lagrimal y completa, inferiormente a dicho hueso, la pared medial del conducto lagrimal (figura 94); la apófisis maxilar oblitera toda la parte inferior del hiato maxilar inferior al borde superior de la concha nasal inferior y se engarza al reborde lateral de este orificio (fig. 94); por último, la apófisis etmoidal se articula con la apófisis unciforme del etmoides (figs. 87, 88, 89 y 94).

Los *laberintos etmoidales* se unen a las piezas óseas mencionadas para acabar de formar la pared lateral de las cavidades nasales (figs. 87, 88 y 89).

Se sitúan superiores al maxilar, posteriores y mediales al lagrimal y anteriores al cuerpo del esfenoides y de la apófisis orbitaria del palatino.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

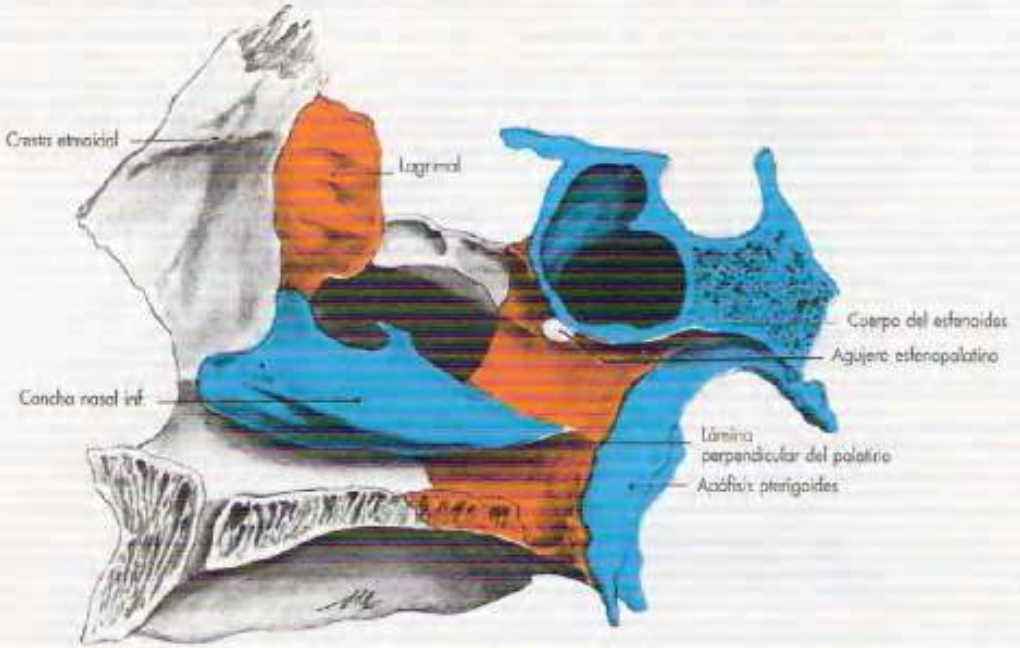


Fig. 86. *Maxilar, lagrimal, palatino, concha nasal inferior y esfenoides, con sus relaciones recíprocas.* Tercera figura que muestra la constitución de la pared lateral de las cavidades nasales.

Cada laberinto etmoidal se articula con los huesos vecinos por medio de sus caras anterior, posterior, superior e inferior. La cara anterior, tallada en bisel a expensas de las partes inferior y lateral del hueso, se une a la parte superior de la cara medial del lagrimal y de la apófisis frontal del maxilar (figs. 88, 92 y 93); la cara superior se articula con la zona etmoidal de la cara inferior del frontal (figs. 94 y 95); la cara posterior se une a la zona lateral de la cara anterior del cuerpo del esfenoides (figs. 92 y 93); por último, la inferior se articula con la cara medial del maxilar, superior al hiato maxilar, y con la apófisis orbitaria del palatino (fig. 95).

La cara lateral de los laberintos etmoidales está orientada hacia la órbita. De la cara medial se desprenden las conchas nasales superior y media y la apófisis uciforme, que se articula inferiormente con la apófisis etmoidal de la concha nasal inferior.

❖ **Pared superior o techo.** Esta pared está formada, de anterior a posterior, por los huesos nasales, la espina nasal del frontal, la lámina cribosa del etmoides y el cuerpo del esfenoides (fig. 96).

— Los *huesos nasales* se articulan con la cara anterior de la espina nasal del frontal (fig. 93).

— La *espina nasal del frontal* participa en la constitución del techo de las cavidades nasales mediante sus caras posterolaterales.

— La *lámina cribosa*, posterior a la espina nasal del frontal, llena la escotadura etmoidal del frontal y se articula posteriormente con el cuerpo del esfenoides.

— El *cuerpo del esfenoides*, que es posterior al etmoides, se articula con la lámina cribosa de dicho hueso por el borde anterior del proceso etmoidal (fig. 96), y con los laberintos etmoidales por las partes laterales de su cara anterior (figs. 92 y 93).

Las caras anterior e inferior del cuerpo del esfenoides contribuyen a formar el techo de las cavidades nasales.

❖ **Pared inferior o suelo.** La pared inferior está constituida anteriormente por las apófisis palatinas de los maxilares y posteriormente por la lámina horizontal de los palatinos, que se apoyan

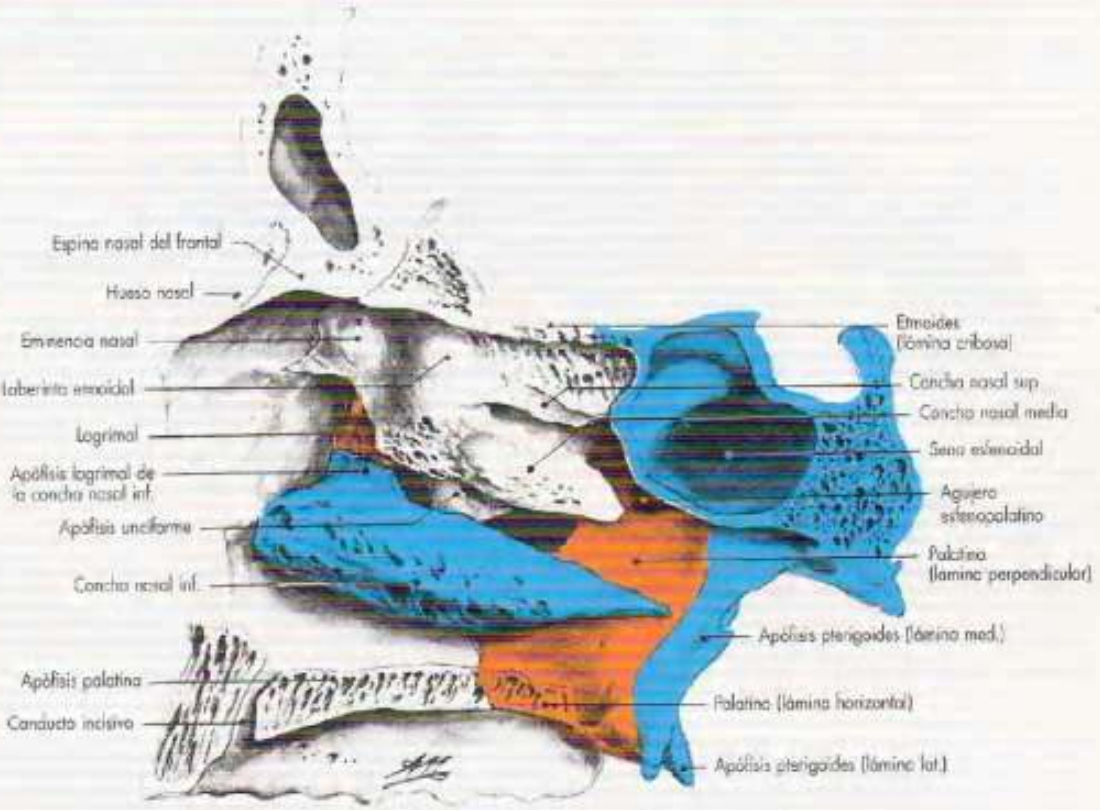


Fig. 87. *Pared lateral de las cavidades nasales.*

sobre el borde posterior biselado de la apófisis palatina (fig. 96). Presenta en su parte anterior el orificio superior del conducto incisivo.

❖ **Pared medial o tabique de las cavidades nasales.** El tabique de las cavidades nasales comprende tres piezas esqueléticas: dos óseas, el vómer y la lámina perpendicular del etmoides, y una cartilaginosa, llamada *cartílago del tabique* (fig. 96).

El *vómer* ocupa la parte posterior del tabique de las cavidades nasales. Su borde superior se articula con la cresta esfenoidal inferior, el inferior con las crestas nasal e incisiva del suelo nasal, y el anterior con la lámina perpendicular del etmoides y con el cartílago del tabique.

La *lámina perpendicular del etmoides*, anterior a la parte superior del vómer, se confunde superiormente con la base de la *cresta galli*. Se articula posteriormente con la cresta esfenoidal, inferoposteriormente con el vómer, y superior y anteriormente con la cresta posterior de la espina nasal del frontal; inferior y anteriormente se une al *cartílago del tabique*.

El tabique de las cavidades nasales se complementa anteriormente con el cartílago del tabique.

En lo que concierne a la descripción detallada de las cavidades nasales, v. *Órgano del olfato*.

❖ **CAVIDADES ORBITARIAS U ÓRBITAS.** Las cavidades orbitarias son laterales a las cavidades nasales, superiores a los maxilares e inferiores a la base del cráneo. Tienen la forma de una pirámide cuadrangular de base anterior y vértice posterior.

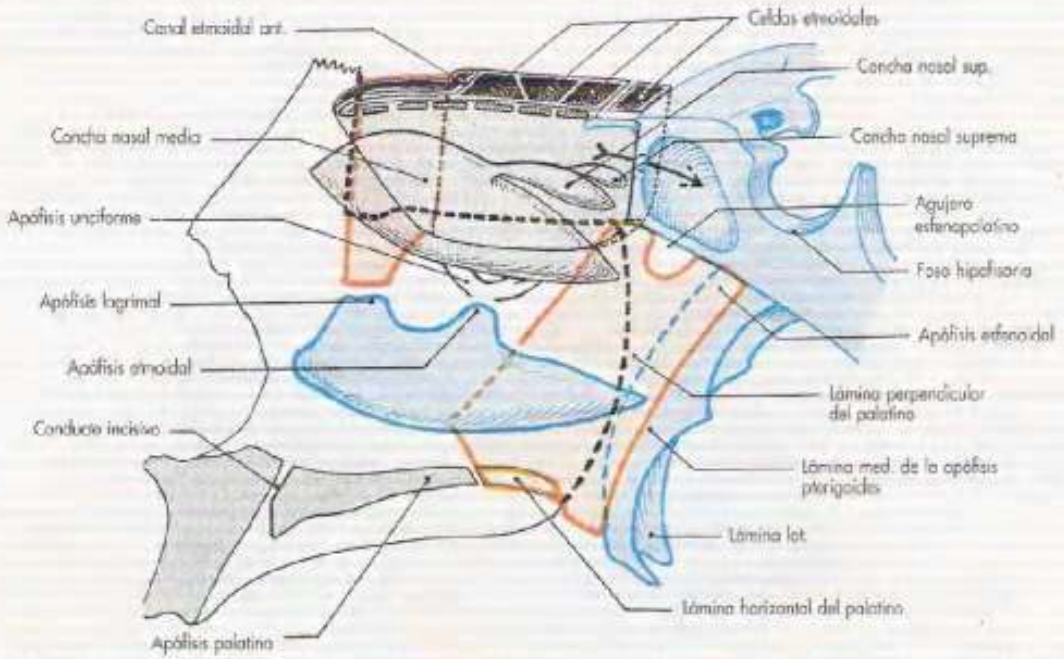


Fig. 88. *Relaciones entre los huesos que forman las paredes lateral, superior e inferior de las cavidades nasales.*

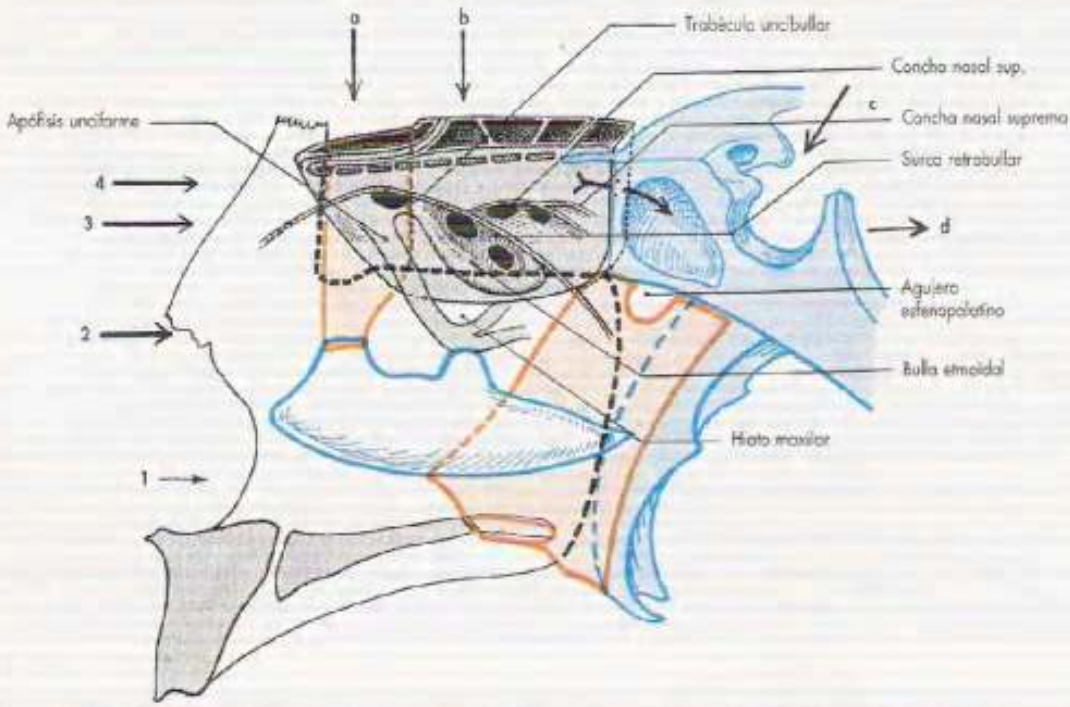


Fig. 89. *Relaciones entre los huesos que integran las paredes lateral, superior e inferior de las cavidades nasales.* Las conchas nasales etmoidales han sido seccionadas a lo largo de su borde superior.

❖ **Constitución de la órbita.** La órbita presenta cuatro paredes: superior, inferior, medial y lateral (fig. 97).

— La *pared superior* o *techo de la órbita* está constituida por la porción orbitonasal del frontal en la parte anterior y por el ala menor del esfenoides posteriormente.

— La *pared inferior* o *suelo de la órbita* está formada por tres huesos. La cara orbitaria de la apófisis cigomática del maxilar ocupa los dos tercios o tres cuartos mediales de esta pared; la apófisis frontal del hueso cigomático es lateral al maxilar, en la parte anterolateral del suelo de la órbita; por último, la apófisis orbitaria del palatino ocupa, posteriormente al maxilar, la extremidad posterior o vértice de la pared inferior de la órbita.

— La *pared medial* se compone de cuatro piezas óseas que son, de anterior a posterior: *a)* el segmento de la apófisis frontal del maxilar, posterior a la cresta lacrimal anterior; *b)* el lagrimal; *c)* la lámina orbitaria del etmoides, y *d)* el segmento de la cara lateral del cuerpo del esfenoides, anterior a la fisura orbitaria superior y al ala mayor del esfenoides.

— La *pared lateral* está formada, en los dos tercios posteriores de su extensión, por la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides, y se completa anteriormente con la apófisis frontal del hueso cigomático, así como con la apófisis cigomática del frontal y la parte colindante de la fosita lacrimal del frontal.

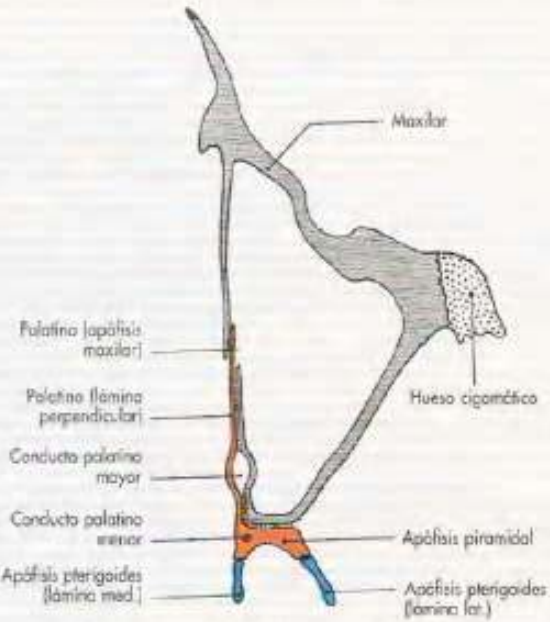


Fig. 90. *Corte transversal de la pared lateral de las cavidades nasales y del seno maxilar.* El corte es inferior a la concha nasal inferior. El nivel del corte se indica mediante la flecha 1 de la figura 89. La lámina perpendicular y la apófisis piramidal del palatino están representadas en rojo, las dos láminas de la apófisis pterigoides en azul. El maxilar y el hueso cigomático, soldados entre sí, están marcados uno en gris con líneas horizontales y otro mediante un punteado negro. Se observa el conducto palatino mayor comprendido entre el palatino y el maxilar.

En lo que respecta a la descripción detallada de las cavidades orbitarias, v. *Órgano de la visión* (pág. 306).

❖ **FOSA INFRATEMPORAL (PTERIGOMAXILAR).** Se designa con el nombre de fosa infratemporal a una ancha excavación que presenta el esqueleto de la cabeza posteriormente al maxilar, inferiormente al ala mayor del esfenoides y lateralmente a la apófisis pterigoides.

❖ **Constitución de la fosa infratemporal y de su trasfondo.** Esta fosa tiene el aspecto de una pirámide triangular y, por consiguiente, presenta una pared anterior, una pared superior, una pared medial, un vértice y una base (figs. 98 y 99).

La *pared anterior* está integrada por la tuberosidad del maxilar; la *pared superior* está constituida por la parte inferior horizontal del ala mayor del esfenoides; la *pared medial* está formada por la lámina lateral de la apófisis pterigoides; el *vértice* corresponde al punto de unión de las tres caras, frente a la extremidad superior de la apófisis pterigoides; por último, por su *base*, la fosa se abre lateralmente.

La apófisis pterigoides está separada de la tuberosidad del maxilar por una hendidura vertical, más ancha superior que inferiormente, llamada *fisura pterigomaxilar*. Esta fisura está cerrada inferiormente por la apófisis piramidal del palatino, que ocupa el intervalo comprendido

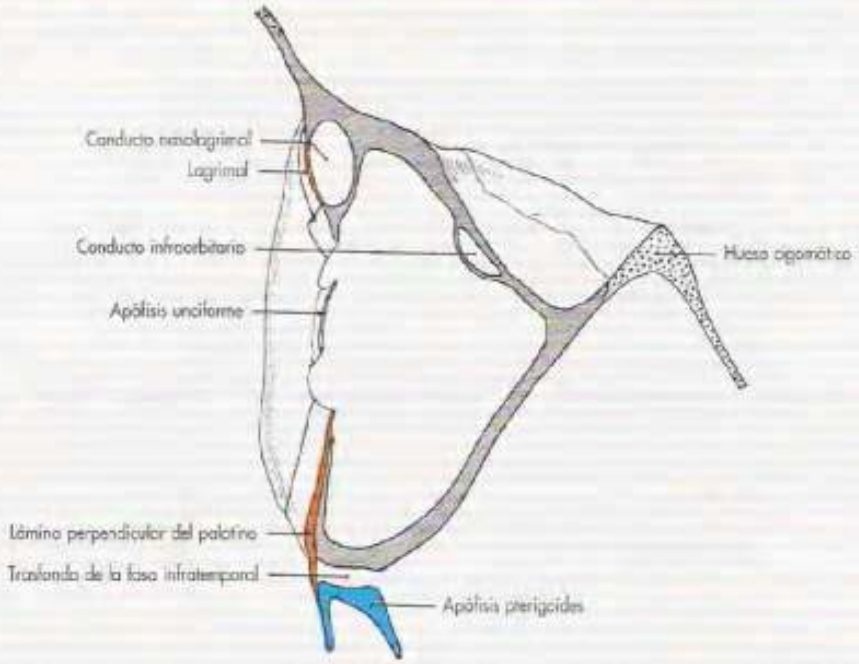


Fig. 91. *Corte transversal de la pared lateral de las cavidades nasales y del seno maxilar.* El corte pasa por el extremo inferior de la apófisis uciforme. El nivel del corte se indica mediante la flecha 2 de la figura 89. Los huesos están coloreados de la misma forma que en la figura 90, a excepción del hueso cigomático, que es distinto y se marca mediante un punteado negro.

entre las extremidades inferiores de las láminas pterigoideas posteriormente y la parte correspondiente de la tuberosidad del maxilar anteriormente.

La fisura pterigomaxilar da acceso a una cavidad diverticular de la fosa infratemporal llamada *fosa pterigopalatina*.

El *trasfondo* está comprendido entre la parte medial de la tuberosidad del maxilar anteriormente y la cara anterior de la apófisis pterigoides posteriormente. Está cerrado medialmente por la lámina perpendicular del palatino. La extremidad superior, o base del trasfondo, corresponde a la raíz del ala mayor del esfenoides, que sobrepasa la cara anterior de la apófisis pterigoides. La extremidad inferior, o vértice, es la articulación de la apófisis piramidal del palatino con la tuberosidad del maxilar (v. para detalles, *Región infratemporal*).

HUESO HIOIDES

El hioides es un hueso situado en la línea media, convexo anteriormente, cóncavo posteriormente e incurvado en forma de herradura o de ípsilon griega, de donde deriva su nombre.

Está colocado transversalmente superior a la laringe y a la altura de la IV vértebra cervical, en el ángulo formado por la cara anterior del cuello y el suelo de la boca. Este hueso está aislado del resto del esqueleto, al cual solamente se halla unido por ligamentos y músculos.

Se describe en el hueso hioides una parte media, el *cuerpo*, de cuyos extremos laterales parten dos prolongaciones: el *asta mayor* y el *asta menor* (figs. 100 y 101).

❖ **CUERPO.** Es una lámina ósea cuadrilátera, aplanada de anterior a posterior, alargada transversalmente y ligeramente incurvada, de manera que su concavidad se orienta posteriormente. Presenta dos caras, una anterior y otra posterior, dos bordes, uno superior y otro inferior, y dos extremidades.

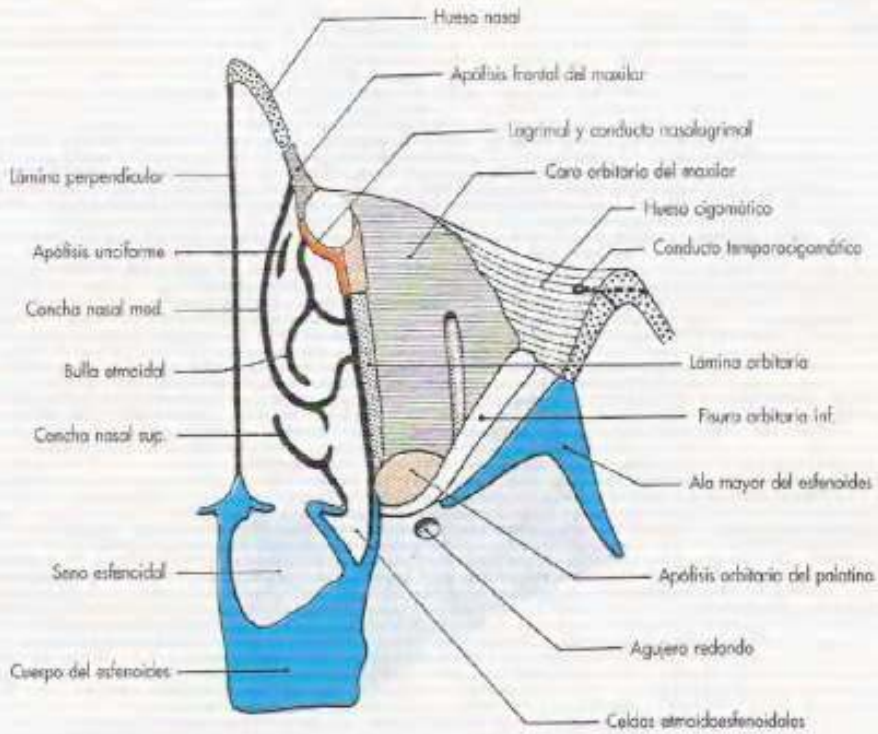


Fig. 92. *Corte transversal de las cavidades nasales y de la órbita que pasa por la concha y el meato nasales medios.* El nivel del corte se indica mediante la flecha 3 de la figura 89. En negro, el etmoides; en azul, el esfenoides; en rojo, el lagrimal y el palatino; en gris rayado, el maxilar; en gris punteado, el hueso cigomático. Las superficies de sección están intensamente coloreadas; las superficies libres de los huesos se indican con tonos más suaves.

❖ **Cara anterior.** Es marcadamente convexa, tanto en sentido transversal como en sentido vertical. Una cresta transversal la divide en dos partes: una, superior, está orientada superior y anteriormente; la otra, inferior, se proyecta directamente en sentido anterior (fig. 100). Ambas partes están divididas a su vez en dos superficies laterales por una cresta media que se extiende desde el borde superior al borde inferior del hueso. Del punto de unión de las crestas transversal y media se eleva un saliente más o menos pronunciado, vestigio de una apófisis que en ciertos animales se prolonga en el espesor de la lengua.

La cara anterior del hueso hioides sirve de inserción a los músculos genihioideo, geniogloso, hiogloso, milohioideo, digástrico y estilohioideo.

❖ **Cara posterior.** Es profunda y regularmente excavada (fig. 101), y presta inserción lateral e inferiormente al músculo tirohioideo.

❖ **Borde superior.** Cóncavo posteriormente y delgado, proporciona fijación a la aponeurosis de la lengua, a la membrana tirohioidea y a algunas fibras del geniogloso.

❖ **Borde inferior.** Es más grueso que el anterior. En él se insertan los músculos esternohioideo, omohioideo y tirohioideo.

❖ **ASTAS MAYORES.** Las astas mayores prolongan el cuerpo en sus extremos. Se dirigen posterior, lateral y superiormente y presentan una ligera curvatura de concavidad medial. Son

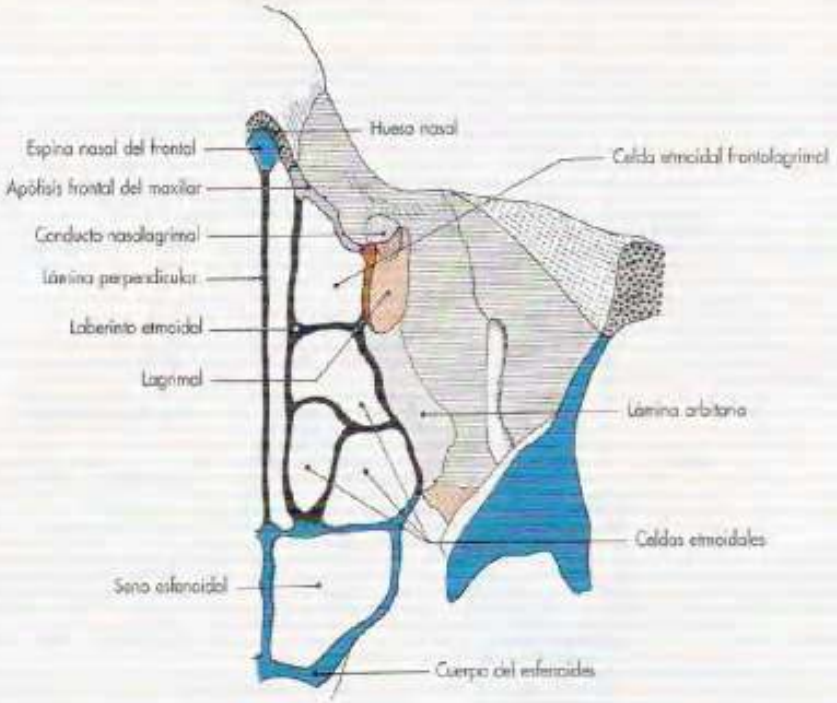


Fig. 93. *Corte transversal de las cavidades nasales y de la órbita superior a las conchas nasales etmoidales.* El nivel del corte se indica mediante la flecha 4 de la figura 89. Los huesos están coloreados de la misma manera que en la figura 92. El hueso nasal se diferencia mediante punteado gris, igual que el hueso cigomático.

aplanadas de superior a inferior, más anchas anterior que posteriormente, y terminan en su extremo posterior en un abultamiento, el *tubérculo del asta mayor*.

Se reconocen en las astas mayores: *a)* una *cara superior*, orientada un poco lateralmente; esta cara sirve de inserción a los músculos hiogloso, constrictor medio de la faringe y a algunas fibras del estilohioideo; *b)* una *cara inferior*, orientada un poco medialmente y sobre la cual se inserta una parte del tirohioideo; *c)* un *borde lateral* convexo, que proporciona fijación al músculo tirohioideo; *d)* un *borde medial* cóncavo, donde se inserta la membrana tirohioidea, y *e)* una extremidad posterior, el *tubérculo*, destinada a la inserción del ligamento tirohioideo lateral.

❖ **ASTAS MENORES.** Son pequeños huesecillos ovoides que se articulan por su base con el cuerpo y con el asta mayor en la extremidad superior de la línea de unión de estas dos piezas esqueléticas. Son alargadas de superior a inferior y de medial a lateral. Su extremidad superior o vértice es libre y sirve de inserción al ligamento estilohioideo.

En las astas menores se insertan también los músculos longitudinales inferior y superior de la lengua y el constrictor medio de la faringe.

❖ **LIGAMENTO ESTILOHIOIDEO.** Se denomina así a un fino cordón fibroso que se extiende desde el vértice de la apófisis estiloides al vértice del asta menor del hueso hioides. Este ligamento es medial a la carótida externa y al músculo hiogloso.

❖ **ARQUITECTURA.** El hueso hioides está formado principalmente por tejido compacto. Sólo se encuentra tejido esponjoso en las partes laterales del cuerpo y en los extremos de las astas mayores.

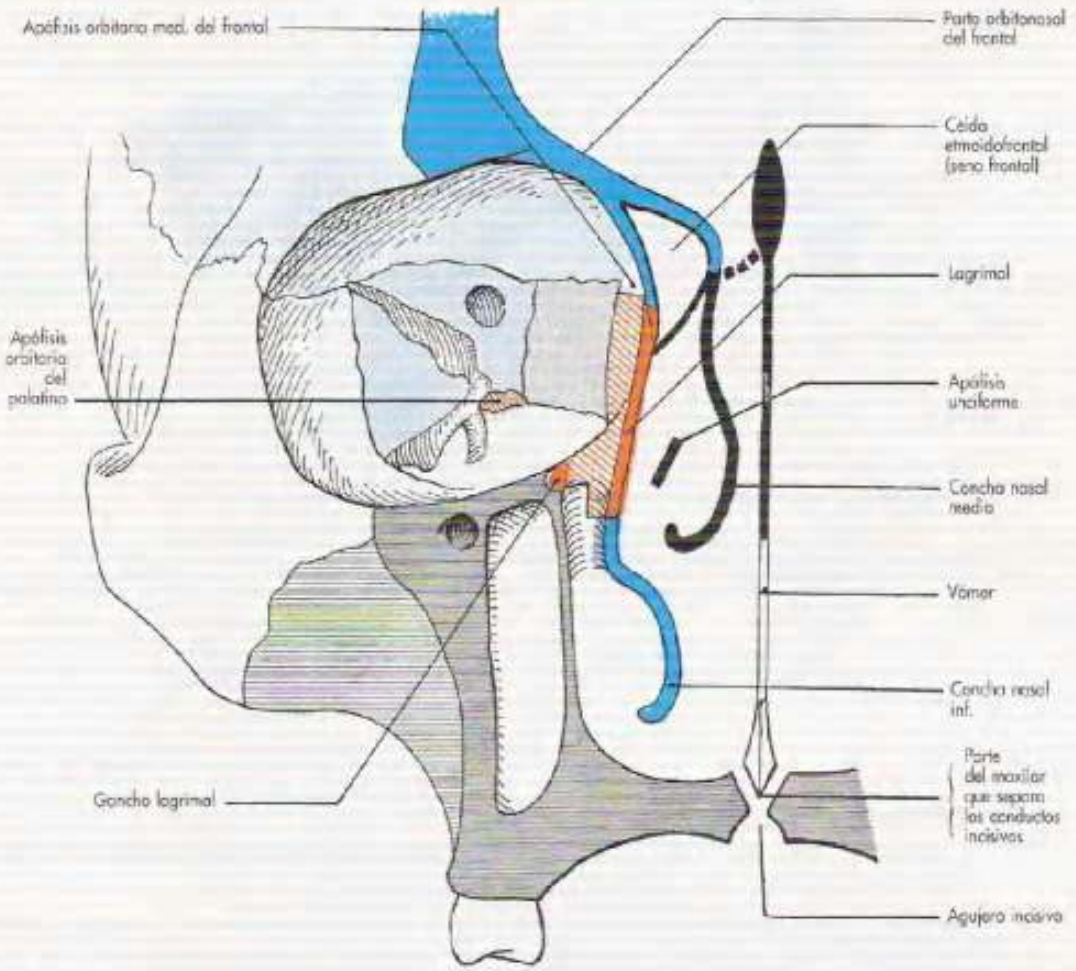


Fig. 94. *Corte frontotransversal de las cavidades nasales y de la cavidad orbitaria que pasa por el lagrimal y por el conducto nasolagrimal.* La situación del plano de sección se indica mediante la flecha a de la figura 89. Los huesos están coloreados de igual forma que en las figuras 91, 92 y 93 (segmento posterior del corte). La parte del maxilar incluida en el corte y que representa la cresta incisiva y la parte del hueso que separa los conductos incisivos no ha sido marcada en gris como se ha hecho con el resto del hueso.

❖ **OSIFICACIÓN.** El hueso hioides se desarrolla a partir de ocho centros de osificación: dos para el cuerpo y dos para las astas mayores, que aparecen hacia el final de la vida intrauterina, dos para los extremos posteriores de las astas mayores y dos para las astas menores, que se forman alrededor de los 15 años de edad.

❖ **Aparato hioideo.** En el embrión humano, el *cartílago de Reichert*, comprendido en el segundo arco o *arco hioideo*, se divide en el curso del desarrollo en tres segmentos: *a)* un segmento distal, o asta menor del hueso hioides; *b)* un segmento medio, que se transforma en el *ligamento estilohioideo*, y *c)* un segmento proximal, que se convierte en la apófisis estiloides.

A estos diferentes segmentos pertenecientes al segundo arco y que forman la *cadena hioidea*, se agrega otro segmento derivado del tercer arco, el *tirohioidal*, que constituye el asta mayor del hueso hioides.

Esta disposición es la que se encuentra normalmente en el adulto.

Algunas veces, el segmento medio del cartílago de Reichert, en lugar de volverse fibroso, produce una pieza ósea. Se forma así un aparato hioideo anormal, en el cual se reconocen a cada lado cuatro piezas: *a)* una superior o *epihioidal* o *estiloideo* o *apófisis estiloides*; *b)* una media o *ceratohioidal*, completamente ósea o mitad ósea

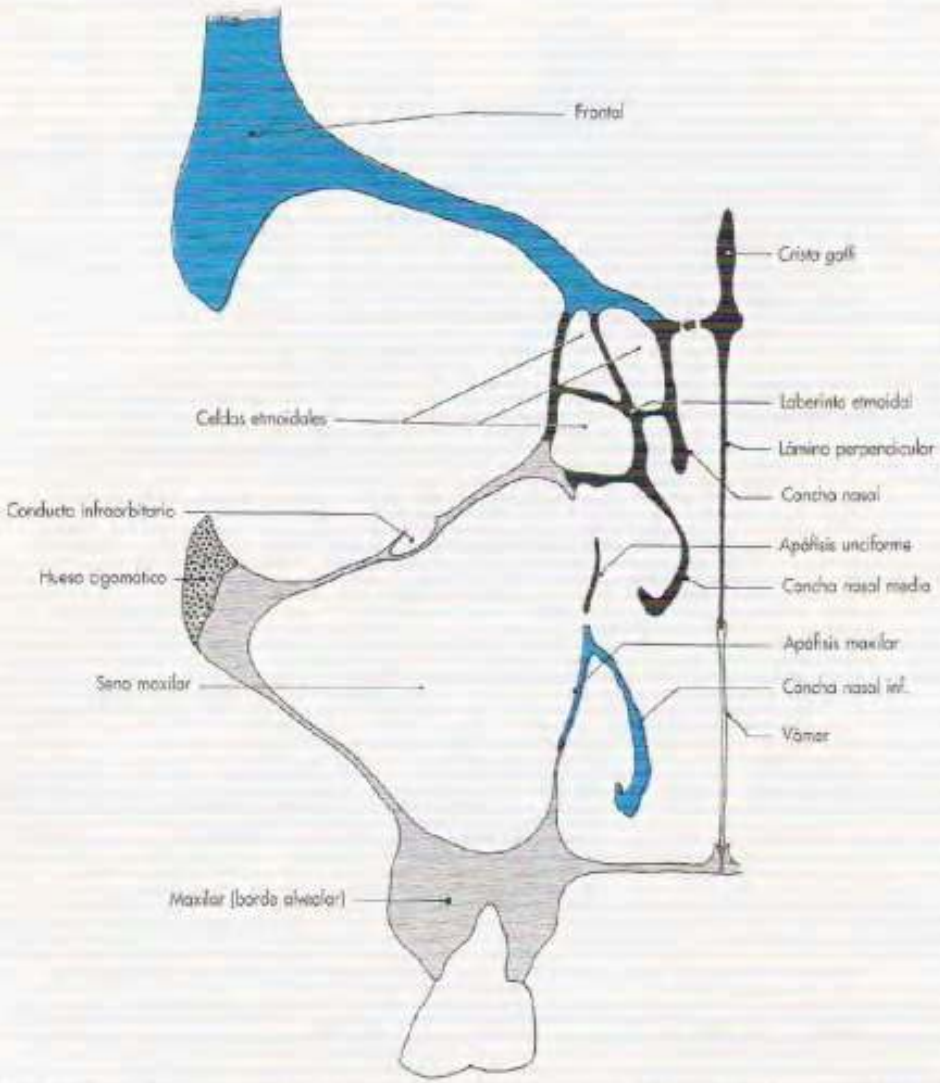


Fig. 95. *Corte frontotransversal de las cavidades nasales y de la órbita, indicado por la flecha b de la figura 89.* Los huesos están coloreados al igual que en los cortes precedentes (segmento posterior del corte).

y mitad ligamentosa, según los casos; *c)* una inferior o *hipohioidal*, que forma el asta menor del hueso hioides, y *d)* una basilar o *basihioidal*, que constituye el hueso hioides y completa el arco hioideo.

ANATOMÍA FUNCIONAL DEL CRÁNEO

ARQUITECTURA DEL CRÁNEO

El cráneo, a pesar de su rigidez aparente, constituye un conjunto elástico, ligeramente deformable por la acción de los golpes y presiones habituales. La bóveda y la base del cráneo no ofrecen, sin embargo, la misma resistencia a los traumatismos: la base es la parte más frágil, ya

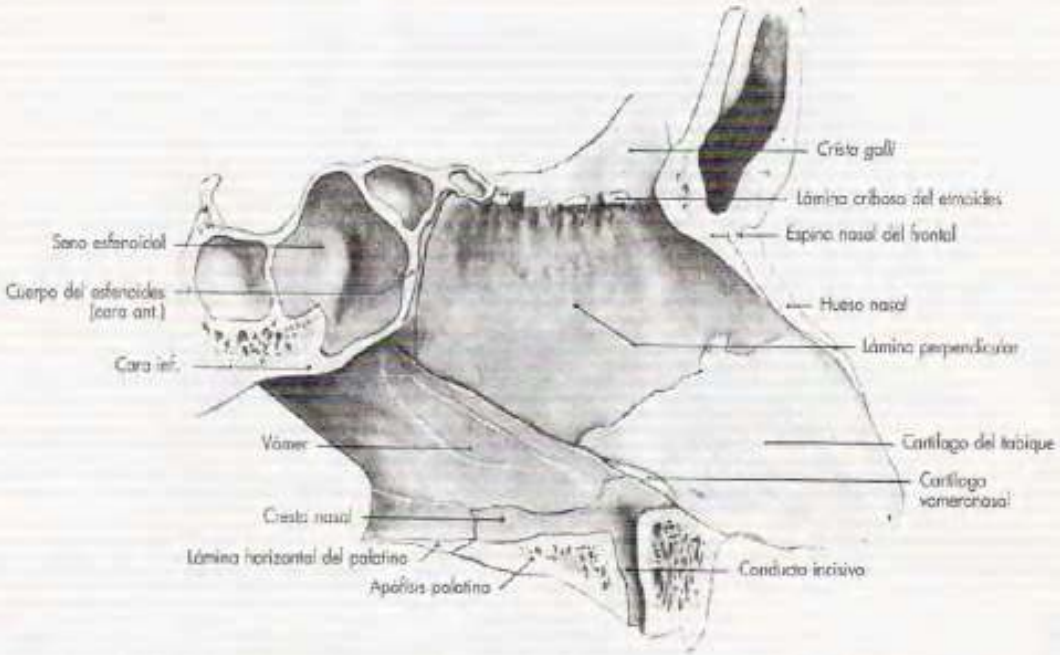


Fig. 96. *Tabique de las cavidades nasales.* Corte del techo y del suelo de las cavidades nasales.

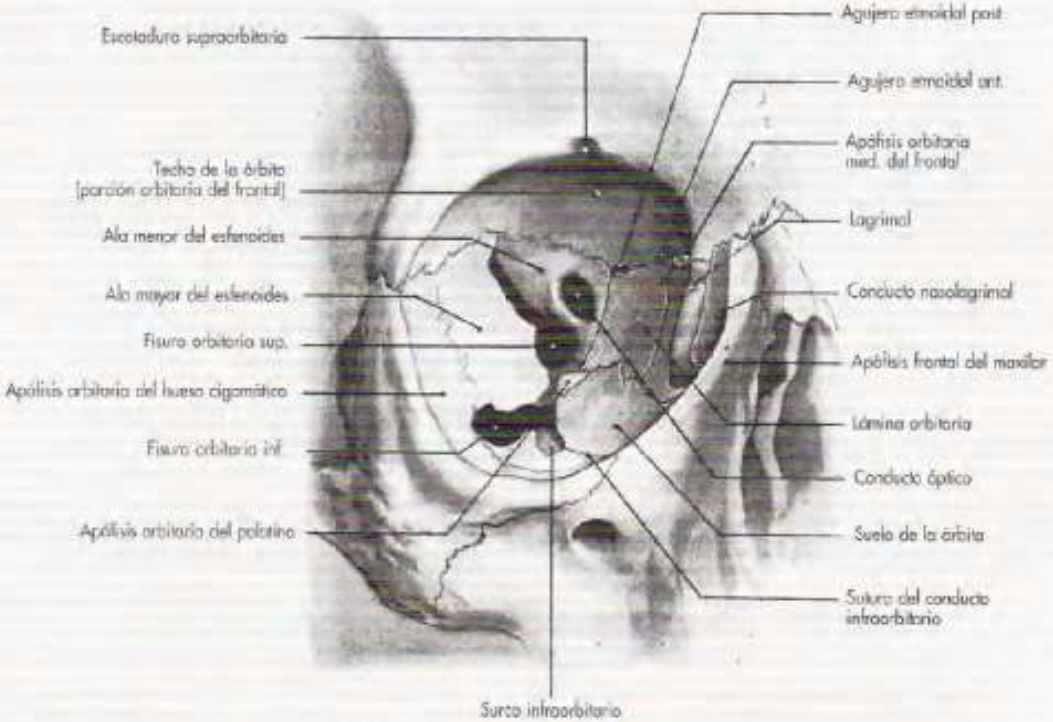


Fig. 97. *Cavidad orbitaria u órbita.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

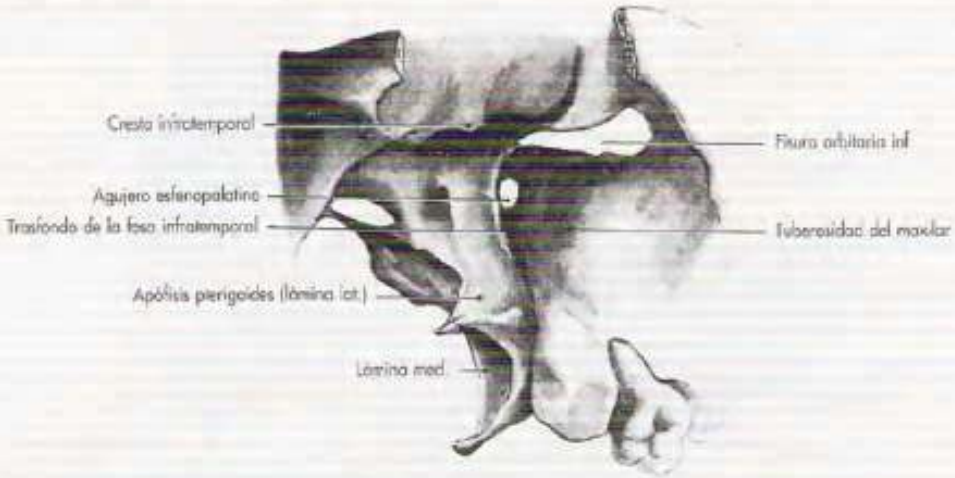


Fig. 98. *Fosa infratemporal.*

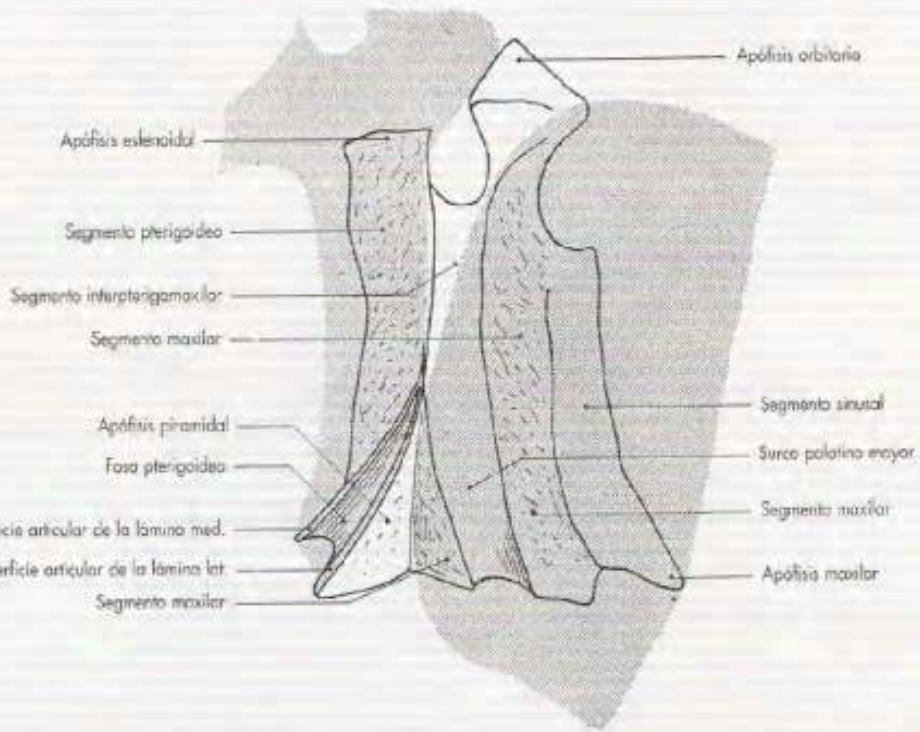


Fig. 99. *Proyección de la parte posterior del maxilar y de la apófisis pterigoides* (en gris) sobre la cara lateral del palatino.

que sus constituyentes son de espesor diferente, de estructura tanto esponjosa como compacta, horadados por cavidades o canales y mal ajustados entre sí, dejando entre ellos soluciones de continuidad. La bóveda, por el contrario, es más homogénea y la imbricación y soldadura de sus diferentes piezas óseas aumenta la solidez de su conjunto.

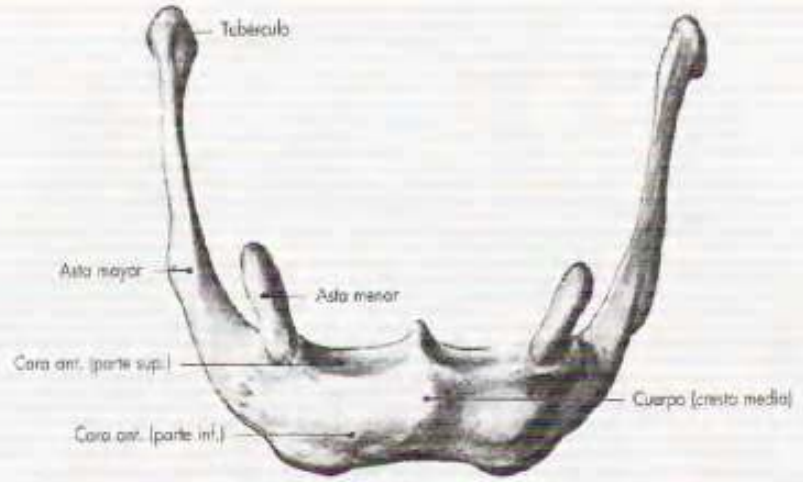


Fig. 100. *Hueso hioides* (visión anterior).

Bóveda y *base* están unidas y reforzadas por engrosamientos óseos, llamados *contrafuertes* en la base, *arcos* en la bóveda y *pilares* en los puntos de unión.

La base parece organizada alrededor de un centro de resistencia (Félizet), el cuerpo del esfenoides, en el cual convergen los contrafuertes de la base. Los contrafuertes se dirigen unos anterior y otros posteriormente hacia los pilares.

Se describen a cada lado del cuerpo del esfenoides tres contrafuertes principales (fig. 102):

— Un *contrafuerte anterior* esfenofrontal, que sigue el yugo y las alas menores y desemboca en la apófisis cigomática del frontal o pilar cigomático. Este contrafuerte está reforzado por un contrafuerte accesorio que sigue el borde libre del ala menor del esfenoides, se une con el principal y se apoya con él sobre el pilar cigomático.

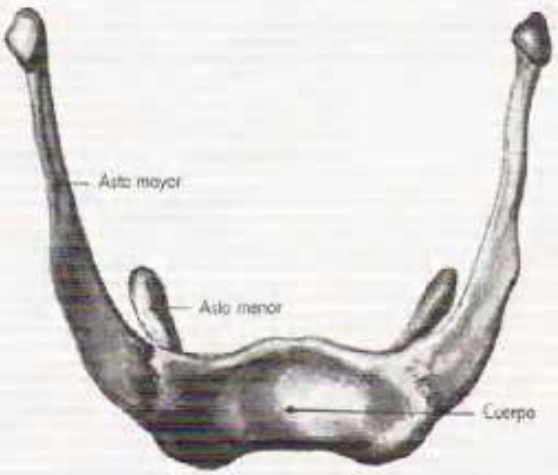


Fig. 101. *Hueso hioides* (visión posterior).

— De los dos *contrafuertes posteriores*, uno es petroso y el otro occipital.

El contrafuerte petroso se prolonga en la porción petrosa hasta el pilar lateral mastoideo.

El contrafuerte occipital se sitúa en los bordes de la porción basilar, muy cerca del contrafuerte del lado opuesto, forma las porciones laterales del occipital y allí se divide en dos partes: una de ellas se orienta lateralmente hacia el pilar mastoideo siguiendo el surco del seno sigmoide; la otra, después de bordear el agujero magno, se une con el del lado opuesto para continuarse con el arco frontooccipital de la bóveda.

Estos dos contrafuertes posteriores forman alrededor del agujero magno un anillo, llamado anillo de resistencia occipital, que descansa sobre dos pilares cortos de apoyo, los cóndilos occipitales.

La bóveda del cráneo está reforzada por tres arcos longitudinales de los cuales uno es impar y medio, llamado arco frontooccipital, mientras que los otros dos se extienden sobre las paredes laterales de la bóveda y son, en consecuencia, pares y simétricos.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

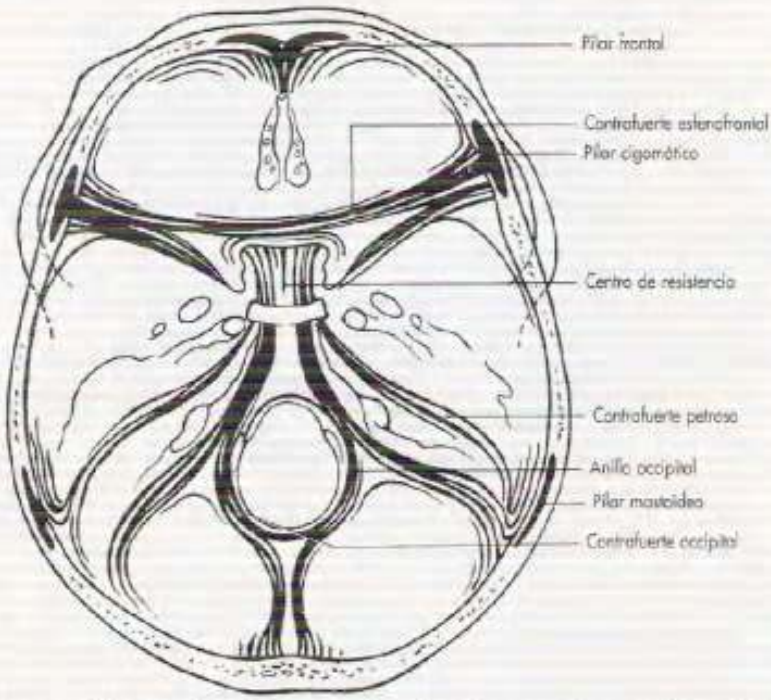


Fig. 102. *Arquitectura de la base del cráneo: centro de resistencia, contrafuertes y pilares.* (Según Benninghoff.)

El arco frontooccipital parte de la espina del frontal, se incurva superior y posteriormente y después se desvía inferior y anteriormente. Continúa la sutura sagital y la cresta occipital interna. Se prolonga entonces en el anillo occipital con los contrafuertes occipitales posteriores.

Los arcos laterales describen dos curvas concéntricas sobre las paredes laterales de la bóveda: el arco superior va desde la apófisis cigomática del frontal a la mastoides; el arco inferior, desde el tubérculo esfenoidal a la raíz de la apófisis cigomática.

Los arcos longitudinales están reforzados transversalmente en la región de la nuca por arcos semicirculares que siguen las líneas nucales (Popa) y, anteriormente, por los arcos supraorbitarios (fig. 103).

❖ **PILARES.** Si el esfenoides constituye la pieza central de la base, se insiste en que los contrafuertes y los arcos vienen a unirse para anclarse sólidamente en los pilares situados en la unión de la bóveda con la base. Son, anteriormente, el pilar frontal y la apófisis cigomática del frontal, lateralmente, los pilares mastoideos, y posteriormente, los cóndilos del occipital. Como veremos un poco más adelante, los dos primeros corresponden a las contrapresiones ejercidas por las mandíbulas, los segundos al aparato motor de la cabeza y los últimos al apoyo de la cabeza sobre la columna vertebral.

❖ **MEDIOS DE RESISTENCIA AUXILIARES DEL CRÁNEO.** La resistencia de la bóveda craneal ósea resultaría, sin embargo, frágil si no estuviera considerablemente reforzada por un doble revestimiento: superficialmente por la aponeurosis epicraneal, que es una lámina fibrosa que recubre la bóveda, y profundamente por la duramadre, que tapiza la cavidad craneal y, unida íntimamente al periostio, sólo se separa de él en el agujero magno. La adherencia de la duramadre es

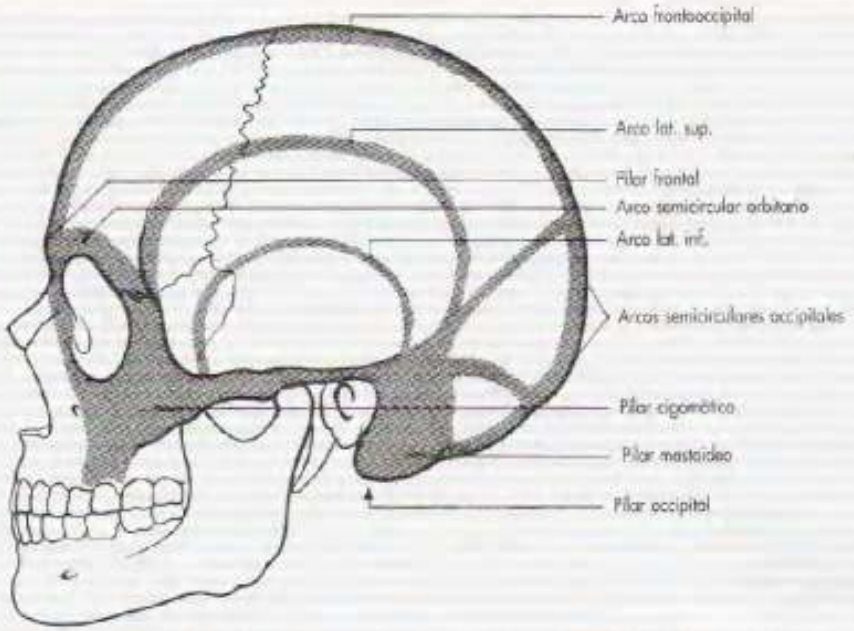


Fig. 103. *Arquitectura del cráneo: los contrafuertes y los pilares vistos lateralmente.* (Según Félizet y Popa.)

mayor en la base que en la bóveda, particularmente en los relieves óseos y los orificios vasculares o nerviosos, donde llena los intersticios. Las prolongaciones de la duramadre, que se describirán en el tomo III, y que son la hoz del cerebro, la hoz del cerebelo, la tienda del cerebelo y la tienda de la hipófisis, atraviesan la cavidad craneal y consolidan sus paredes, haciéndolas más resistentes frente a las fuerzas que tienden a separarlas (Rainer).

ARQUITECTURA DE LA CARA

❖ **UNIÓN DEL CRÁNEO Y DE LA CARA.** La orientación de las trabéculas óseas del macizo craneofacial refleja la importancia de la cara, considerada desde un punto de vista mecánico como órgano masticatorio (Benninghoff) (fig. 104).

Las trabéculas óseas ascienden, en efecto, desde la arcada dentaria superior hacia el cráneo, siguiendo la apófisis frontal del maxilar para apoyarse sobre la apófisis orbitaria interna (pilar frontal) o el cigomático y la apófisis cigomática del frontal (pilar cigomático). Unas trabéculas transversales unen estos pilares, realizando un encuadramiento de las cavidades orbitarias.

Un arco transversal maxilopalatino que ensambla las dos mitades superiores de la cara se apoya sobre los dos pilares pterigoideos.

Cada una de las ramas mandibulares, en su mismo lado, ejerce presión sobre el temporal con el cual se articula (fig. 105).

❖ **FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE EL MACIZO CRANEOFACIAL.** La arquitectura ósea del cráneo corresponde a la acción conjugada de fuerzas internas o externas que actúan sobre él: presión ejercida por el cerebro, por el aparato masticador y por la gravedad.

La bóveda está sometida durante el crecimiento y durante toda la vida a fuerzas de tensión interna debidas a variaciones en el volumen de la masa encefálica en el curso de la sístole y la diástole.

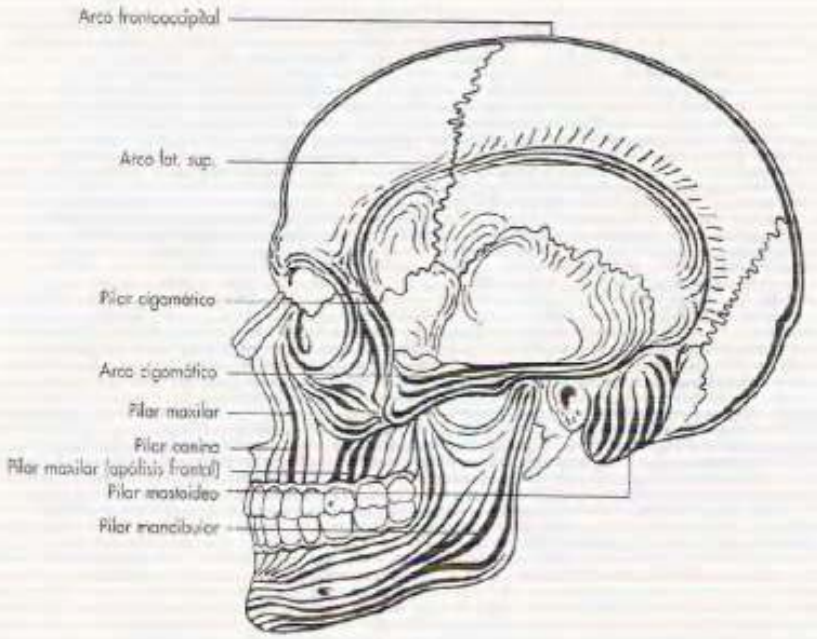


Fig. 104

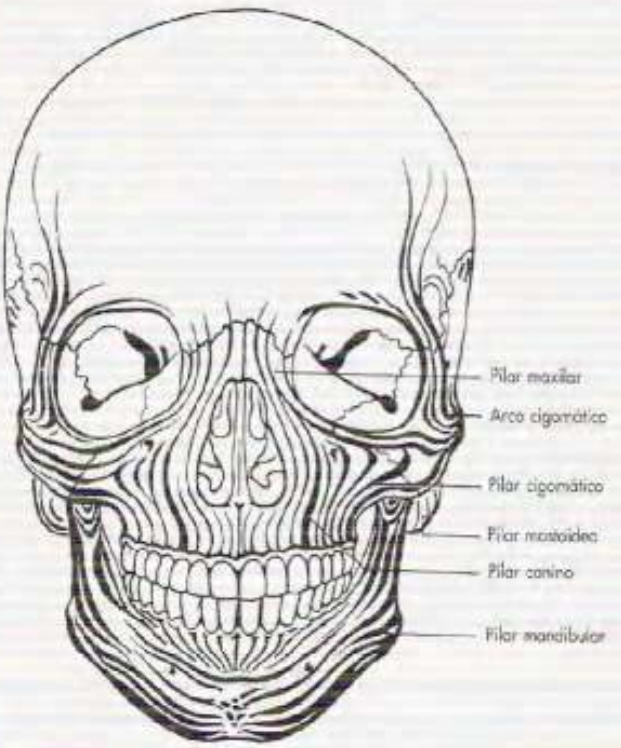


Fig. 105

Figs. 104 y 105. *Las líneas marcadas en la cara y el cráneo indican las fuerzas musculares y las presiones que se ejercen durante la masticación.*

1. Hueso frontal
2. Sutura coronal
3. Conducto óptico
4. Yugo esfenoidal
5. Seno frontal
6. Techo orbitario
7. Hueso nasal
8. Cresta galli
9. Clinoides anterior
10. Etmoides
11. Seno esfenoidal
12. Silla turca
13. Clinoides post. y dorso de la silla
14. Seno maxilar
15. Paladar óseo
16. Cabeza de la mandíbula
17. Incisivos inf.
18. Mandíbula
19. Hueso parietal
20. Surco de vasos meníngeos
21. Venas diploicas (impresiones)
22. Sutura lambdoidea
23. Borde sup. de la porción petrosa
24. Conducto auditivo externo
25. Seno (ar. [impresión)
26. Mastoides
27. Protuberancia occipital externa
28. Borde ant. del agujero magno
29. Borde post. del agujero magno
30. Arco post. de C1 y tubérculo
31. Arco de C2 y apófisis espinosa

Fig. 106. *Radiografía de la cabeza* (vista de perfil).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1. Seno frontal
2. Laberinto etmoidal
3. Ala menor del esfenoides
4. Ala mayor del esfenoides
5. Fisura orbitaria superior
6. Agujero redondo
7. Lámina perpendicular del etmoides
8. Apófisis mastoides
9. Hueso frontal (díploe)
10. Sutura sagital
11. Techo y reborde sup. de la órbita
12. Hueso nasal
13. Cresta galli
14. Limbo esfenoidal
15. Suelo de la silla turca
16. Hueso cigomático
17. Seno maxilar
18. Mandíbula
19. Columna cervical

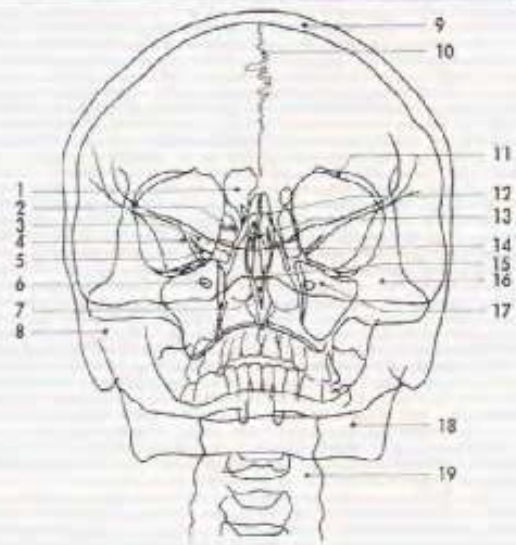


Fig. 107. *Radiografía de la cabeza* (vista de frente).

La base del cráneo y una parte de la bóveda están sujetas a las presiones de los dientes durante el proceso de la masticación, y a las tracciones que ejercen en su superficie los músculos mandibulares. La gravedad, que actúa sobre la cabeza, se propaga por medio de los cóndilos occipitales y mediante el juego de las tracciones de los músculos motores del cráneo; son ellos los que determinan los salientes óseos de la mastoides y de las líneas nucales superiores e inferiores, así como de la protuberancia occipital externa.

❖ **ZONAS DÉBILES DEL CRÁNEO O «INTERPILARES» DE FÉLIZET.** Entre los contrafuertes de la base se encuentran las zonas débiles del cráneo, implicadas en las fracturas de la base. Son las siguientes:

— Para la *fosa craneal anterior:* la región etmoidofrontal, la lámina cribosa y los techos orbitarios, todos ellos anteriores al contrafuerte anterior.

— Para la *fosa craneal media,* entre los contrafuertes anterior y petroso, la fosa esfenoidal constituida por el ala mayor y por el vértice de la porción petrosa.

— Para la *fosa craneal posterior,* las fosas cerebelosas del occipital.

ESQUELETO DEL CUELLO

VÉRTEBRAS CERVICALES*

La columna cervical está compuesta por siete vértebras superpuestas y articuladas entre sí, que se designan con los nombres de primera, segunda, tercera, etc., contándolas de superior a inferior.

CARACTERES GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES

Cada vértebra cervical está formada por un *cuerpo*, dos *pedículos*, dos *láminas*, una *apófisis espinosa*, dos *apófisis articulares*, dos *apófisis transversas* y un *agujero vertebral* (fig. 108).

❖ **CUERPO.** Es alargado transversalmente y más grueso anterior que posteriormente. Presenta seis caras: superior, inferior, anterior, posterior y laterales. La cara superior está limitada a cada lado por una cresta llamada *gancho del cuerpo*. La cara inferior presenta dos superficies laterales biseladas, que corresponden a los ganchos de la vértebra subyacente. Sobre la cara anterior se halla un saliente vertical medio. La cara posterior, cóncava posteriormente, limita por delante el agujero vertebral. Por último, de cada cara lateral surgen el pedículo y la raíz anterior de la apófisis transversa del lado correspondiente.

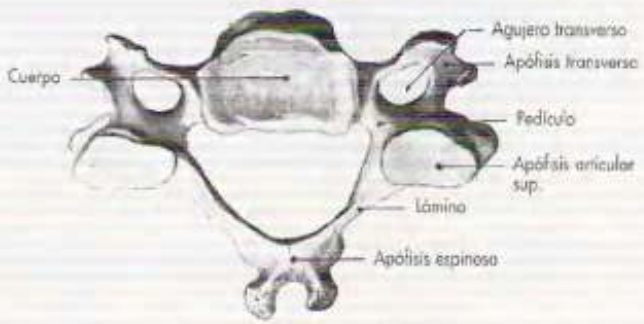


Fig. 108. *Vértebra cervical* (cara superior).

❖ **PEDÍCULOS.** Se implantan en la parte posterior de las caras laterales del cuerpo, cerca de la cara superior, y se extienden hasta la apófisis articular.

Se denomina *agujero intervertebral (de conjunción)* al orificio situado entre los pedículos de dos vértebras vecinas.

❖ **APÓFISIS ARTICULARES.** Las apófisis articulares forman una columna ósea vertical unida al cuerpo por el pedículo y con las caras superior e inferior talladas a bisel. Estas caras son planas y articulares: la superior está orientada posterosuperiormente y la inferior anteroinferiormente.

❖ **APÓFISIS TRANSVERSAS.** Cada una de ellas está formada por la unión de dos raíces, una anterior y otra posterior. La raíz anterior se implanta en la cara lateral del cuerpo, por delante del

*Los caracteres generales de las vértebras y su desarrollo se describirán junto con la columna vertebral.

pedículo; la raíz posterior se implanta en el pedículo, en su punto de unión con la apófisis articular. La apófisis transversa y sus dos raíces circunscriben, junto con el pedículo, el *agujero transverso*, que da paso a la arteria vertebral, a la vena vertebral y también, en las vértebras cervicales quinta y sexta, al nervio vertebral.

Cada apófisis transversa está excavada en su cara superior por un surco transversal que contiene el nervio espinal y termina lateralmente en dos tubérculos, uno anterior y otro posterior.

❖ **LÁMINAS.** Más anchas que altas, las láminas están inclinadas inferoposteriormente. Se extienden desde las apófisis articulares a la apófisis espinosa.

❖ **APÓFISIS ESPINOSA.** Está formada por la unión de dos láminas. Su vértice termina en dos tubérculos laterales; su cara inferior está excavada por un ancho canal.

❖ **AGUJERO VERTEBRAL.** Es triangular, con una ancha base anterior.

CARACTERES PARTICULARES DE CIERTAS VÉRTEBRAS CERVICALES

ATLAS O PRIMERA CERVICAL

El atlas está más extendido transversalmente que las otras vértebras cervicales. Está formado por dos masas laterales unidas por dos arcos óseos, uno anterior y otro posterior. Estos diferentes segmentos circunscriben el agujero vertebral (fig. 109).

❖ **MASAS LATERALES.** Las masas laterales están aplanadas de superior a inferior. Se distinguen en ellas seis caras:

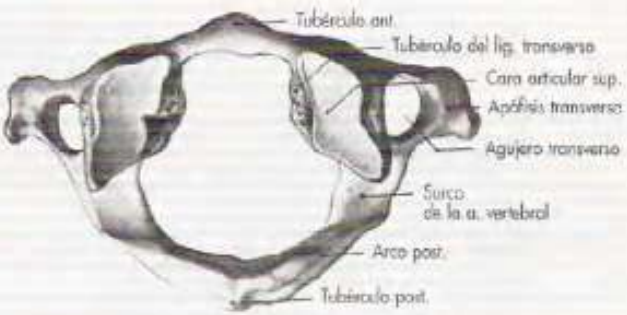


Fig. 109. *Atlas* (cara superior).

❖ **Cara superior.** Está ocupada por una superficie articular cóncava superiormente alargada de posterior a anterior y de lateral a medial: es la *cara articular superior*. La longitud de esta cavidad es aproximadamente el doble que su anchura. Es elíptica y muy frecuentemente está estrechada por dos escotaduras laterales, un poco posteriores a su parte media. Muy rara vez está dividida a este nivel en dos partes por un surco perpendicular a su eje mayor. La cara articular superior está orientada superomedialmente y se articula con el cóndilo correspondiente del occipital.

❖ **Cara inferior.** Presenta una superficie articular ovalada, con una extremidad mayor posterolateral (fig. 110). Es plana o ligeramente cóncava en sentido transversal y convexa de anterior a posterior; está orientada inferomedialmente y se relaciona con la cara articular superior del axis.

❖ **Caras anterior y posterior.** De estas dos caras de las masas laterales surgen los arcos anterior y posterior. La cara posterior está excavada, superiormente al arco posterior, por un surco que se relaciona con la arteria vertebral.

❖ **Cara lateral.** Sostiene las raíces de la apófisis transversa.

❖ **Cara medial.** Presenta, cerca del origen del arco anterior, un grueso tubérculo sobre el cual se inserta el ligamento transverso (fig. 109). Posterior a este tubérculo, la cara medial, frecuentemente cóncava, está horadada por numerosos agujeros vasculares.

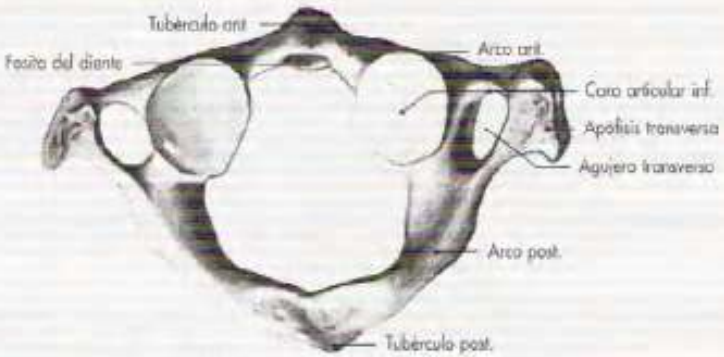


Fig. 110. *Atlas* (cara inferior).

❖ **ARCO ANTERIOR.** Ligeramente arqueado y convexo anteriormente, el arco anterior está aplanado de anterior a posterior. Presenta en la línea media: anteriormente, el *tubérculo anterior* del atlas, en el cual se inserta el largo del cuello; posteriormente, una carilla articular cóncava, elíptica y de eje mayor transversal o más rara vez vertical (Dubreuil-Chambardel), que se articula con el diente del axis.

❖ **ARCO POSTERIOR.** El arco posterior, cóncavo anteriormente, nace en toda la anchura de la cara posterior de las masas laterales. Presenta en la mitad de su cara posterior, donde está aplanado de anterior a posterior, un saliente, el tubérculo posterior, que sirve de inserción por cada lado al músculo recto posterior menor de la cabeza. Lateralmente, el arco posterior está aplanado de superior a inferior. Se aprecia, inmediatamente detrás de las masas laterales y sobre su cara superior, un canal transversal por el que pasan el primer nervio cervical y la arteria vertebral (fig. 109).

❖ **APÓFISIS TRANSVERSAS.** Las apófisis transversas, unituberculares y muy salientes lateralmente, nacen a la mitad de la altura de las masas laterales por medio de dos raíces que circunscriben el agujero transverso. Las dos raíces se unen lateralmente a este orificio formando un tubérculo grueso y aplanado de superior a inferior que sirve de inserción a la mayor parte de los músculos rotadores y flexores laterales de la cabeza y del cuello.

❖ **AGUJERO VERTEBRAL.** El agujero vertebral del atlas es mayor en todos sus diámetros que los de todas las demás vértebras. Se reconocen dos partes: una anterior, cuadrilátera, y otra posterior, semielíptica, separadas entre sí por el ligamento transverso. En la parte anterior se sitúa el diente del axis. La parte posterior, más extendida en sentido transversal que el agujero de las otras vértebras, contiene la médula espinal.

AXIS

El axis es la segunda vértebra cervical.

❖ **CUERPO DEL AXIS.** El cuerpo presenta en su cara superior una voluminosa eminencia vertical, el *diente del axis (apófisis odontoides)*, destinado a articularse con el arco anterior del atlas (figs. 111 y 112).

El *diente del axis* tiene forma de pivote cilindrocónico. Se reconocen en él: una *base* muy ancha fijada al cuerpo del axis; una parte estrangulada, el *cuello*, inmediatamente superior a la base, y un abultamiento, el *cuerpo*, que termina en un vértice obtuso recubierto por rugosidades destinadas a las inserciones de los ligamentos occipitoodontoideos. El cuerpo del diente, ligeramente aplanado de anterior a posterior, presenta dos carillas articulares elípticas con su eje

mayor vertical: una, anterior y convexa de superior a inferior y transversalmente, se articula con el arco anterior del atlas; la otra, posterior, cóncava de superior a inferior y convexa transversalmente, se relaciona con el ligamento transverso.

El cuerpo del axis presenta además dos particularidades: la cresta media anterior, que es triangular de base inferior y mucho más marcada que en las otras vértebras, y la cara inferior, marcadamente cóncava de anterior a posterior, que se prolonga inferolateralmente por medio de un relieve óseo muy marcado que refuerza la extremidad inferior de la cresta media anterior.

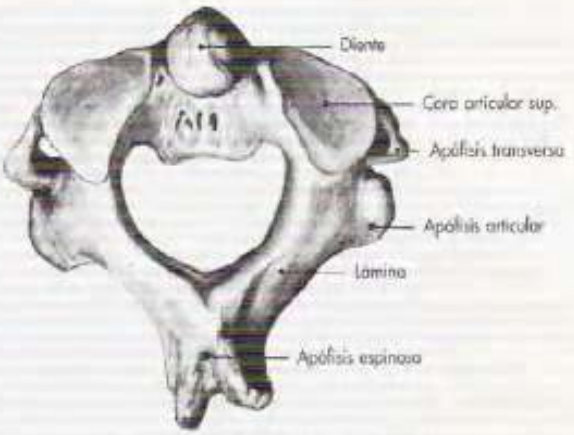


Fig. 111. *Axis* (cara superior).

❖ **APÓFISIS ARTICULARES.** Las superficies articulares no ocupan en el axis los extremos de una misma columna ósea vertical. Las *caras articulares superiores* están situadas a cada lado del diente, del que sólo están separadas por un estrecho surco; son ovaladas, con su extremidad menor dirigida anteromedialmente. Estas superficies son planas transversalmente, ligeramente convexas de anterior a posterior y un poco inclinadas lateralmente.

— Las *caras articulares inferiores* son inferiores al extremo anterior de las láminas y presentan la misma orientación que las demás vértebras cervicales (fig. 112).

❖ **PEDÍCULOS.** Los pedículos se extienden desde las caras articulares superiores al extremo anterior de las láminas (fig. 111). No presentan escotadura superior.

❖ **APÓFISIS TRANSVERSAS.** La raíz posterior de las apófisis nace del pedículo; la raíz anterior se implanta sobre el cuerpo y sostiene la parte lateral de la cara articular superior.

❖ **LÁMINAS.** Son gruesas.

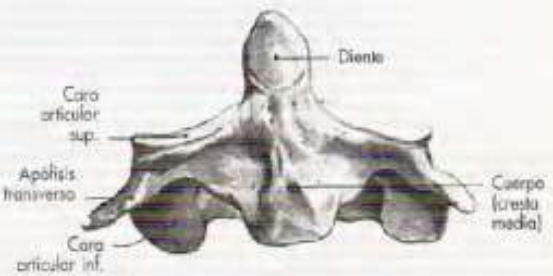


Fig. 112. *Axis* (cara anterior).

❖ **APÓFISIS ESPINOSA.** La apófisis espinosa es voluminosa, prismática triangular y termina en un extremo posterior bifurcado. Su cara inferior está excavada por un canal anteroposterior. Sus caras superolaterales, socavadas y rugosas, sirven de inserción a los músculos oblicuos inferiores de la cabeza.

❖ **AGUJERO VERTEBRAL.** El agujero vertebral tiene la forma de un triángulo cuya base anterior está escotada en su parte media. Es mayor que el de las vértebras cervicales subyacentes, pero más pequeño que el del atlas.

SEXTA CERVICAL

Esta vértebra ofrece solamente una particularidad interesante: el tubérculo anterior de las apófisis transversas es más grueso y más saliente que el de las otras vértebras. Se llama *tubér-*

culo carotídeo (de Chassaignac), porque fue este autor el primero en señalar las relaciones que presenta este tubérculo con la carótida común.

SÉPTIMA CERVICAL

La séptima cervical es una vértebra de transición entre las vértebras cervicales y las torácicas. El *cuerpo* presenta a veces, en la parte inferior de sus caras laterales, una pequeña carilla articular en relación con la primera costilla. Las *apófisis transversas* son mayores y unituberculares. El *agujero transverso* es más pequeño y no está atravesado por la arteria vertebral, sino solamente por la vena vertebral. Las *láminas* son más altas que en las otras vértebras cervicales. La *apófisis espinosa* tiene un solo tubérculo bastante largo y saliente, de donde deriva el nombre de *vértebra prominente* que se da a la séptima cervical.

1. Mandíbula.
2. Hueso hioides.
3. Eje aéreo.
4. M. prevertebrales.
5. Paladar óseo (borde post.).
6. Borde ant. del agujero magno.
7. Arco ant. de C1.
8. Borde post. del agujero magno.
9. Masa lat. de C1.
10. Diente del axis (C2).
11. Arco post. de C1.
12. Agujero vertebral (C2).
13. Apófisis espinosa de C2.
14. Cuerpo vertebral (C2).
15. Espacio articular.
16. Apófisis articular (C3).
17. Conducto vertebral.
18. Apófisis espinosa de C7.
19. Cuerpo vertebral de C7.

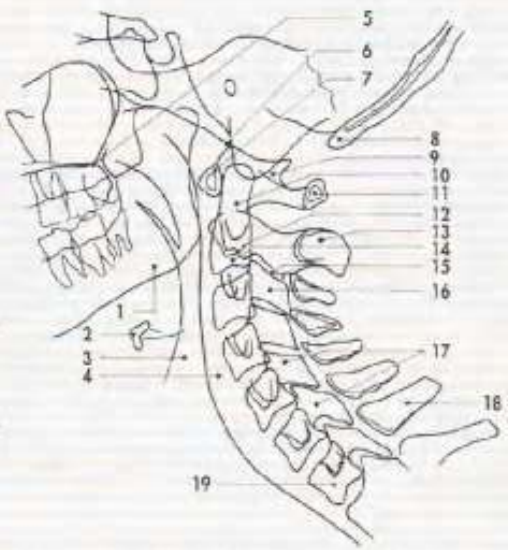


Fig. 11.3. *Radiografía de la columna cervical* (visión de perfil).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

1. Cuerpo vertebral (C3).
2. Apófisis transverso (C4).
3. Apófisis espinosa (C4).
4. Cartílago tiroides (borde post.).
5. Espacio intervertebral (C7).
6. Pedículo (C7).
7. Cuerpo vertebral (C7).
8. Cuerpo vertebral (T1).
9. Primera costilla.
10. Segunda costilla.
11. Clavícula.

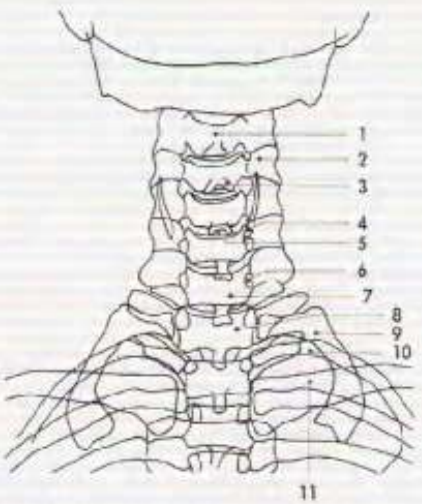
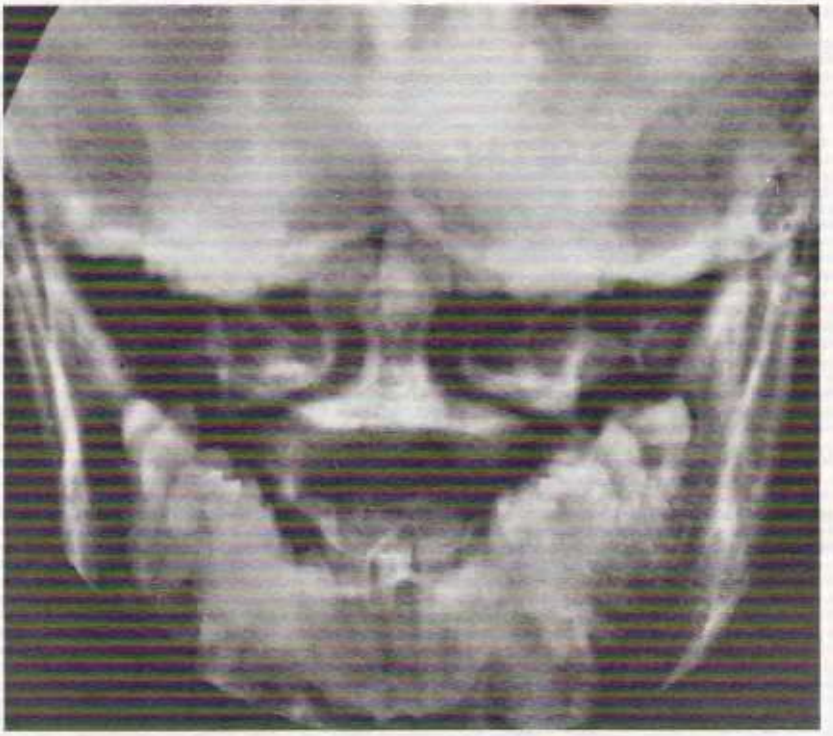


Fig. 114a. *Radiografía de la columna cervical* (visión de frente).



1. Incisivos.
2. Diente del axis (C2).
3. Arco post. del atlas (C1).
4. Rama mandibular.
5. Seno maxilar.
6. Apófisis mastoides.
7. Masa lat. del atlas (C1).
8. Apófisis transversa.
9. Articulaciones atlantoaxoidea.

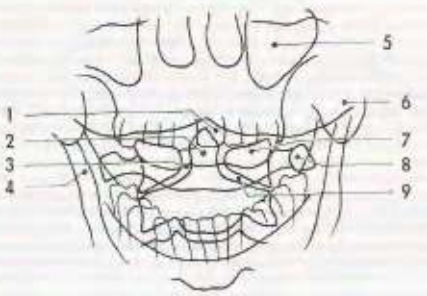


Fig. 114b. *Radiografía del atlas y del axis* (visión de frente).

ARTICULACIONES DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

Describiremos sucesivamente las articulaciones de la cabeza; las articulaciones que unen entre sí las vértebras cervicales, y las articulaciones de la cabeza con la columna vertebral.

Las articulaciones de la cabeza pueden dividirse en dos grupos: las articulaciones de los huesos del cráneo y de la cara entre sí, y la articulación de la mandíbula con el cráneo o articulación temporomandibular.

Los huesos del cráneo y de la cara se unen entre sí por *sincondrosis* si se han desarrollado por osificación endocondral (huesos de la base del cráneo), y por sinfibrosis si proceden de un esbozo conjuntivo (huesos de la bóveda del cráneo y huesos de la cara).

Las principales variedades de sincondrosis y de sinfibrosis han sido ya señaladas (v. pág. 12). Describir las variedades a que pertenecen las diferentes articulaciones de los huesos del cráneo y de la cara sería una repetición inútil de la descripción ya efectuada de las superficies articulares de cada uno de estos huesos.

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La articulación temporomandibular es una doble condílea.

❖ **SUPERFICIES ARTICULARES.** Las superficies articulares son, por una parte, la fosa mandibular y el tubérculo articular de cada uno de los temporales, y por otra parte las cabezas mandibulares (fig. 100).

❖ **Tubérculo articular y fosa mandibular del temporal.** El *tubérculo articular del temporal*, o raíz transversa de la apófisis cigomática, es una eminencia aproximadamente transversal y un poco oblicua medial y posteriormente. Es convexa de anterior a posterior y ligeramente cóncava de lateral a medial. Su extremidad lateral corresponde al tubérculo cigomático anterior. El tubérculo articular tiene continuidad anteriormente con la superficie plana subtemporal y posteriormente con la fosa mandibular (v. fig. 48).

La *fosa mandibular* es posterior al tubérculo articular, anterior al conducto auditivo externo, medial a la raíz longitudinal del arco cigomático y lateral a la espina del esfenoides (fig. 48). Es ancha, profunda y oblonga. Su eje mayor adopta la misma dirección que el tubérculo articular. Está dividida por la fisura petrotimpánica en dos partes: una anterior, *articular*, en continuidad con la vertiente posterior del tubérculo articular; otra posterior, *no articular*, que se confunde con la pared anterior del conducto auditivo externo.

El tubérculo articular del temporal y la parte anterior de la fosa mandibular constituyen la superficie articular del temporal (fig. 115).

❖ **Cabezas mandibulares.** Las cabezas de la mandíbula son dos eminencias oblongas, alargadas de lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Están inclinadas o rotadas medialmente y sobresalen mucho de la cara medial de la rama de la mandíbula.

Cada una de las cabezas tiene forma de alberdilla y presenta dos vertientes, una anterior y otra posterior, separadas entre sí por una cresta roma paralela al eje mayor de la cabeza. La vertiente anterior es convexa. La vertiente posterior es aplanada y desciende casi verticalmente, estrechándose. Tiene continuidad con el borde posterior de la rama mandibular.

La superficie articular de la cabeza de la mandíbula comprende la vertiente anterior, la arista y la parte inmediata de la vertiente posterior. Está revestida, al igual que el tubérculo articular del temporal, por una delgada capa de fibrocartílago.

❖ **Disco articular.** Las superficies articulares son ambas convexas y no se pueden adaptar. La concordancia se establece mediante un disco articular fibrocartilaginoso (fig. 115). El disco de la articulación temporomandibular es alargado transversalmente, ovalado y de extremidad medial gruesa. Bicóncavo, su espesor disminuye desde la periferia al centro, que está a veces, aunque muy raramente, perforado.

— Su *cara superior* está orientada superior y un poco anteriormente. Es cóncava de anterior a posterior, pero a lo largo de su borde posterior se observa una convexidad anteroposterior relacionada con la concavidad de la parte anterior de la fosa mandibular (fig. 115). Presenta también una ligera convexidad transversal opuesta a la concavidad transversal del tubérculo articular temporal.

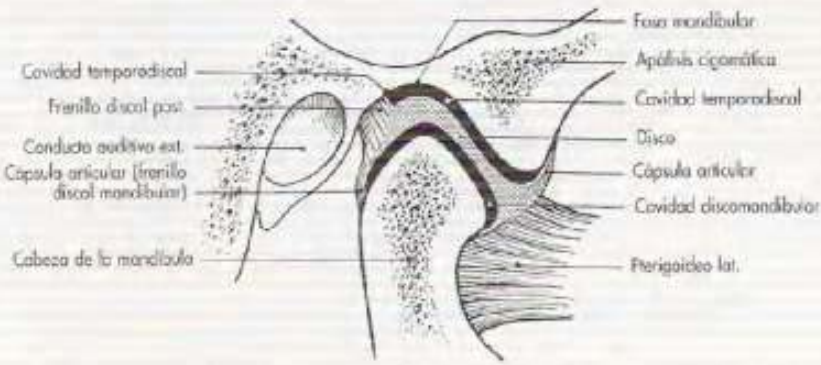


Fig. 115. *Corte frontal y transversal de la articulación temporomandibular.*

— La *cara inferior* del disco corresponde a la cabeza mandibular. Es cóncava en ambos sentidos.

— El *borde periférico* del disco es el doble de grueso posteriormente, donde mide de 3 a 4 mm de altura, mientras que anteriormente no sobrepasa los 2 mm. Los dos extremos se incurvan inferiormente y están completamente adheridos a la cápsula (J. Œconomos); unen estrechamente el disco con las extremidades del tubérculo articular. Se verá más adelante la importancia de este hecho desde el punto de vista de la mecánica articular.

❖ **MEDIOS DE UNIÓN.** El temporal y la mandíbula están unidos por una cápsula reforzada por dos ligamentos, uno lateral y otro medial.

❖ **Cápsula articular.** La cápsula articular es delgada y muy laxa. Superiormente se inserta en todo el contorno de la superficie temporal articular, es decir, anteriormente en el borde anterior del tubérculo articular, posteriormente en el labio anterior de la fisura petrotimpánica, medialmente en la base de la espina del esfenoides y lateralmente en el tubérculo cigomático anterior y la raíz longitudinal de la apófisis cigomática. Inferiormente, la cápsula se inserta también en el contorno de la superficie articular, salvo posteriormente, donde la línea de inserción desciende medio centímetro inferior al revestimiento fibrocartilaginoso.

La cara medial de la cápsula se adhiere al contorno del disco (fig. 115). En consecuencia, la cavidad articular se divide en dos partes, una *temporodiscal* y otra *discomandibular*.

La cápsula articular se compone de dos tipos de fibras: fibras largas superficiales, que se extienden directamente desde el temporal a la mandíbula, y fibras cortas, que van desde ambos huesos a la periferia del disco.

Las fibras cortas forman en la parte posterior de la cápsula un haz fibroelástico grueso y corto, tendido entre la fisura petrotimpánica y el borde posterior del disco, que se denomina *frenillo discal posterior*. Indicaremos su función al estudiar el mecanismo de la articulación.

Además, las fibras cortas forman, según Farabeuf, otros tres frenos: un frenillo posterior discomandibular y dos frenillos anteriores, uno discotemporal y otro discomandibular. Los tres últimos frenos meniscales tienen poca importancia (J. Economos).

Algunos haces del pterigoideo lateral se insertan en la cara anterior de la cápsula y, por medio de ésta, en el disco articular.

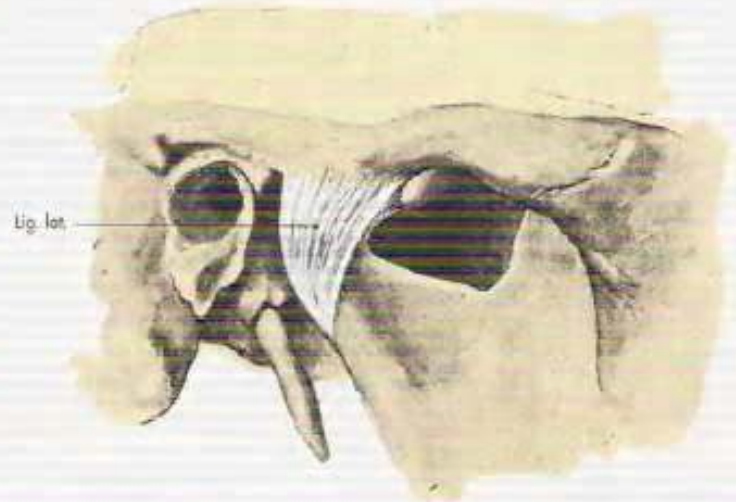


Fig. 116. *Articulación temporomandibular* (visión lateral).

❖ **Ligamento lateral.** El ligamento lateral, grueso y triangular, refuerza la parte lateral de la cápsula y cubre la parte lateral de la articulación (fig. 116). Se inserta superiormente, por su base, en el tubérculo cigomático anterior y en la parte vecina del borde lateral de la fosa mandibular. Desde esta inserción, las fibras se dirigen convergiendo inferior y posteriormente: las fibras anteriores son a la vez más oblicuas y más largas que las posteriores y terminan en la parte lateral y posterior del cuello mandibular.

❖ **Ligamento medial.** El ligamento medial refuerza la parte medial de la cápsula, pero es delgado y menos resistente que el lateral (fig. 117).

Se inserta superiormente en la extremidad medial de la fisura petrotimpánica, en la fisura petroescamosa que le sigue y en la espina del esfenoides; inferiormente, en la cara medial del cuello de la mandíbula.

❖ **Ligamentos accesorios.** Generalmente se describen con el nombre de ligamentos accesorios de la articulación temporomandibular los ligamentos esfenomandibular, estilomandibular y pterigomandibular (fig. 117). No son verdaderos ligamentos, sino simples cintas fibrosas que carecen de función en el mecanismo de la articulación.

— El *ligamento esfenomandibular* es una parte engrosada de la fascia interpterigoidea y se describirá junto con ella.

— El *ligamento estilomandibular* es una cinta fibrosa que se inserta superiormente en el borde lateral de la apófisis estiloides, cerca del vértice de ésta, e inferiormente en el ángulo de la mandíbula y en el borde posterior de ésta superiormente al ángulo.

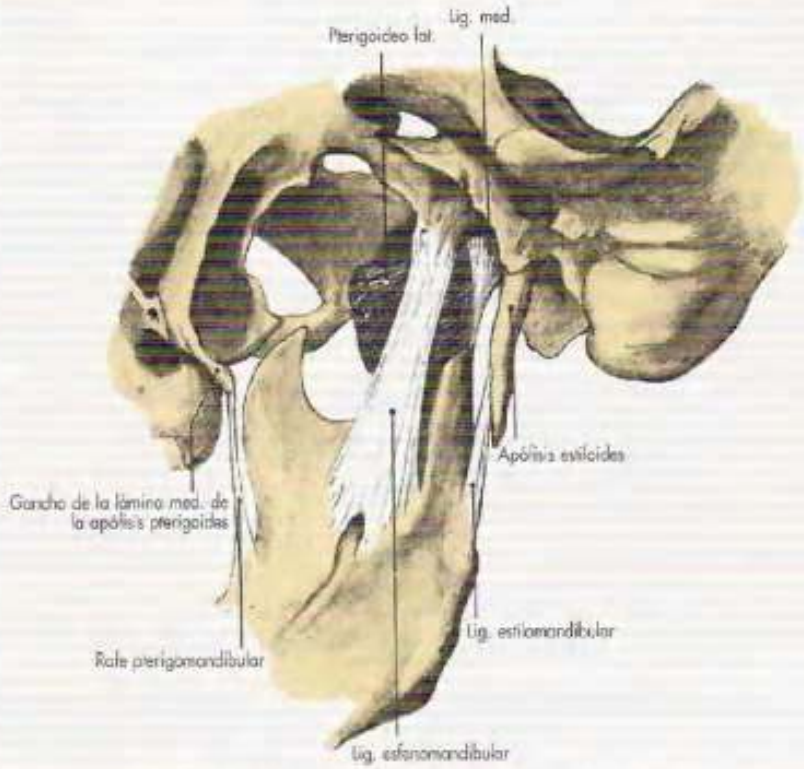


Fig. 117. *Articulación temporomandibular* (visión medial).

Hemos demostrado, con E. Olivier, que este ligamento se forma como consecuencia de la regresión fibrosa del haz mandibular del músculo estilogloso y que representa el arco fibroso que unía originalmente los haces estiloideo y mandibular de este músculo.

— El *rafe pterigomandibular* debe considerarse como una intersección tendinosa entre el buccinador y el constrictor superior de la faringe. Se inserta medialmente en el vértice y en el borde inferior del gancho de la lámina medial de la apófisis pterigoides. Desde ahí, el ligamento va ensanchándose lateral, inferior y anteriormente, y termina en el lado medial del borde alveolar de la mandíbula, posteriormente al último molar.

❖ **SINOVIALES.** El disco articular, unido por su borde periférico a la cápsula articular, divide la articulación temporomandibular en dos articulaciones secundarias, una temporodiscal y otra discomandibular.

Para cada una de estas articulaciones existe una sinovial que tapiza interiormente la parte correspondiente de la cápsula articular.

❖ **MECANISMO DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR.** La articulación temporomandibular puede ejecutar tres tipos de movimientos principales: movimientos de descenso y elevación de la mandíbula; movimientos de propulsión y retropulsión, y movimientos de lateralidad o de diducción.

❖ **Movimientos de descenso y de elevación.** Estos movimientos son resultado de la combinación de dos movimientos: *a)* un movimiento de traslación de la cabeza mandibular de posterior a anterior y de anterior a posterior, que tiene lugar en la articulación temporodiscal, y *b)* un movimiento de rotación de las cabezas de la mandíbula, que se lleva a cabo en la articulación discomandibular.

❖ MOVIMIENTOS EN LA ARTICULACIÓN TEMPORODISCAL. En el movimiento de descenso de la mandíbula, la cabeza de este hueso se desplaza anteriormente y arrastra con ella al disco, fijo a la cabeza de la mandíbula por sus dos extre-

midades. Así, el disco, que en la posición de reposo se relaciona superiormente con la vertiente posterior del tubérculo articular temporal y la fosa articular, viene a colocarse, dirigiéndose anteriormente y abatiéndose, inferior al tubérculo articular temporal (fig. 118).

Durante este proceso, sus relaciones con la cabeza de la mandíbula se modifican. En reposo, en efecto, el disco cubre la parte anterior de la cabeza, mientras que, cuando la mandíbula se abate, cubre su parte culminante.

Los movimientos de proyección anterior del menisco son detenidos por la tensión del freno discal posterior.

El movimiento de elevación se realiza en sentido inverso. Se admite generalmente, siguiendo a Sappey, que en el movimiento de elevación el freno discal contribuye, debido a su elasticidad, a dirigir el menisco posteriormente.

MOVIMIENTO EN LA ARTICULACIÓN DISCOMANDIBULAR. Al mismo tiempo que se produce el desplazamiento anterior del disco articular, las cabezas de la mandíbula efectúan una rotación sobre un eje transversal que pasa por el centro de curvatura de las dos cabezas. Este movimiento de rotación produce la apertura de la boca. Está limitado por la tensión del ligamento lateral.

Fig. 118. *Movimientos de la articulación temporomandibular (esquema). (Según Roud.)*

❖ **Movimiento de propulsión y retropulsión.** En el movimiento de propulsión, la mandíbula es desplazada anteriormente; la retropulsión es el movimiento inverso. Estos movimientos se efectúan sobre todo en la articulación temporodiscal. Hemos indicado antes el mecanismo de este movimiento, que normalmente se asocia a la rotación de las cabezas de la mandíbula en el movimiento de abatimiento o de elevación de la mandíbula.

❖ **Movimientos de lateralidad o de diducción.** Estos movimientos llevan el mentón a la derecha o a la izquierda. Cuando el mentón es dirigido a un lado, la cabeza de la mandíbula del mismo lado pivota sobre sí misma, en tanto que la cabeza del lado opuesto avanza y se coloca bajo el tubérculo articular temporal.

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA CERVICAL

Estudiaremos sucesivamente: *a)* las articulaciones entre las cinco últimas vértebras cervicales; *b)* las articulaciones que unen el atlas con el axis, y *c)* las articulaciones que unen el occipital con las dos primeras vértebras cervicales.

ARTICULACIONES DE LAS ÚLTIMAS CINCO VÉRTEBRAS CERVICALES ENTRE SÍ

Las vértebras cervicales tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima están unidas entre sí de la misma manera que las otras vértebras del tronco (v. *Articulaciones de la columna vertebral*). Solamente difieren las articulaciones de los cuerpos vertebrales y el ligamento supraespinoso.

❖ **UNIÓN DE LOS CUERPOS VERTEBRALES.** Los cuerpos de las vértebras cervicales están unidos por un disco intervertebral análogo a los de otras regiones de la columna vertebral y por las articulaciones uncovertebrales.

Las *articulaciones uncovertebrales* (Trolard) son artrodias. Las *superficies articulares* son, para cada una de estas articulaciones, la carilla superior del gancho del cuerpo vertebral inferior y la carilla lateral inferior biselada en la vértebra correspondiente. Esta articulación posee

una cápsula articular, reforzada anteriormente por un haz ligamentoso y revestida en su cara articular por una sinovial.

Ligamento nucal (supraespinoso). En el cuello, el ligamento supraespinoso se desarrolla ampliamente. Presenta la forma de una lámina fibrosa triangular, media y sagital, que separa los músculos de la nuca de un lado de los del otro. Su borde superior o base se inserta en la protuberancia occipital y en la cresta occipital externas; su borde anterior se fija a las apófisis espinosas de las vértebras cervicales y su borde posterior se extiende desde la protuberancia occipital externa hasta la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical, confundiéndose en la línea media con la fascia de la nuca.

Esta membrana se denomina *ligamento nucal*.

ARTICULACIONES DE LA CABEZA CON LA COLUMNA VERTEBRAL

Se incluyen aquí las articulaciones del atlas con el axis, del occipital con el atlas y los medios de unión entre el occipital y el axis.

ARTICULACIONES DEL ATLAS CON EL AXIS

El atlas y el axis están unidos por una articulación atlantoaxial media; por dos articulaciones atlantoaxiales laterales, y por los ligamentos atlantoaxiales.

ARTICULACIÓN ATLANTOAXIAL MEDIA

El diente del axis está contenido en un anillo osteofibroso formado anteriormente por el arco anterior del atlas y posteriormente por una lámina fibrosa, el *ligamento transverso del atlas*.

El anillo del atlas y el diente del axis se unen mediante dos articulaciones de tipo trocoide: una es anterior y une el arco anterior del atlas al diente del axis; la otra es posterior y une el ligamento transverso del atlas al diente del axis (fig. 119).

❖ **SUPERFICIES ARTICULARES DE LA ARTICULACIÓN ENTRE EL ATLAS Y EL DIENTE DEL AXIS.** El arco anterior del atlas y la cara anterior del diente del axis se oponen por dos superficies articulares, recubiertas de cartílago y elípticas (v. páginas 118 y 119). La superficie articular del atlas es cóncava, la del diente del axis convexa.

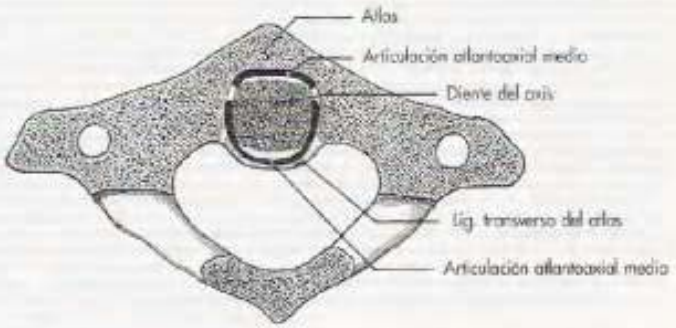


Fig. 119. *Corte transversal de la articulación atlantoaxial media.*

❖ **SUPERFICIES ARTICULARES DE LA ARTICULACIÓN DEL LIGAMENTO TRANSVERSO DEL ATLAS CON EL DIENTE DEL AXIS.** La cara posterior del diente del axis ofrece una carilla articular elíptica, tiene un eje mayor vertical, es cóncava de superior a inferior y convexa transversalmente, y está revestida de cartílago.

El *ligamento transverso* del atlas es una lámina fibrosa, aplanada de anterior a posterior, gruesa y densa; se extiende entre los tubérculos de las caras mediales de las masas laterales del atlas, describiendo una curva cóncava anteriormente. Su cara anterior, revestida de cartílago, corresponde a la carilla posterior del diente del axis.

De la parte media de los bordes superior e inferior del ligamento transverso parten dos fascículos longitudinales (fig. 120). El fascículo es superior ascendente y se fija hacia arriba en el *clivus* muy cerca del agujero magno; el fascículo inferior es descendente y termina en la cara posterior del cuerpo del axis. Se denomina ligamento cruciforme al aparato ligamentoso en forma de cruz constituido por el ligamento transverso y sus prolongaciones superior e inferior.

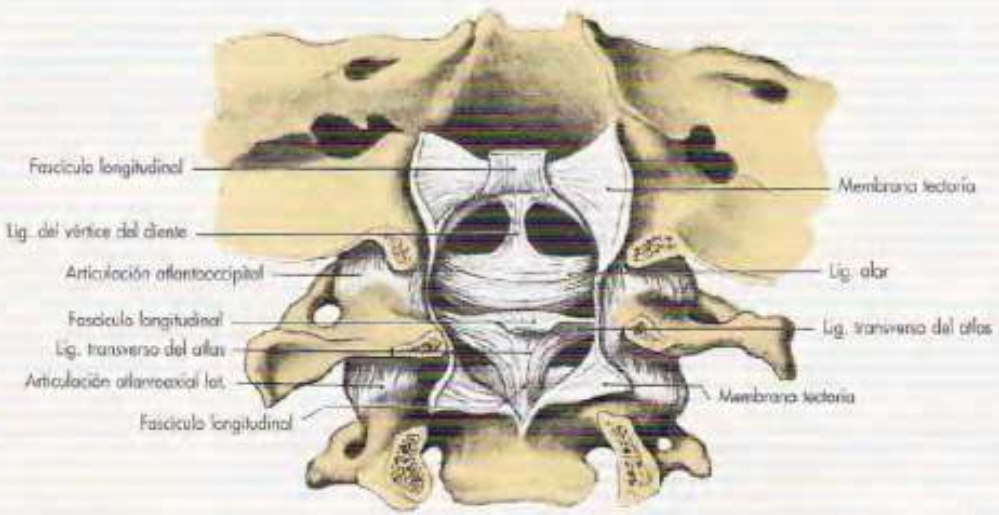


Fig. 120. *Articulaciones de la cabeza con la columna vertebral.* Ligamentos cruciforme y occipitoodontoideos. La membrana tectoria ha sido dividida por una incisión crucial y se han separado los cuatro colgajos para mostrar el ligamento cruciforme. El fascículo longitudinal superior de este ligamento se ha seccionado para mostrar los ligamentos occipitoodontoideos.

❖ **MEDIOS DE UNIÓN.** Dos cápsulas laxas distintas rodean las superficies articulares de la atlantoaxial media. Cada una de ellas se inserta a cierta distancia del revestimiento cartilaginoso, en particular la cápsula posterior, cuyas inserciones laterales están muy cercanas a las de la cápsula anterior (fig. 119).

❖ **SINOVIALES.** Cada una de estas articulaciones posee una sinovial muy laxa, como la cápsula que tapiza.

ARTICULACIONES ATLANTOAXIALES LATERALES

El atlas y el axis se unen a ambos lados por dos articulaciones atlantoaxiales, del género de las artrodias.

❖ **SUPERFICIES ARTICULARES.** Son las caras articulares inferiores de las masas laterales del atlas y las caras articulares superiores del axis.

En el hueso seco, las superficies articulares del atlas están orientadas inferomedialmente; son convexas de anterior o posterior planas o cóncavas transversalmente.

Las superficies articulares del axis se orientan superolateralmente; son convexas de anterior a posterior y planas transversalmente.

En el hueso fresco, estas superficies articulares están revestidas por una capa de cartílago más gruesa en el centro que en la periferia. Son entonces convexas en todos los sentidos; sin embargo, la convexidad anteroposterior es siempre más acentuada que la convexidad transversal.

Las superficies articulares, ambas convexas, no son concordantes. No obstante, no existe menisco o fibrocartílago interarticular; sólo delgadas franjas sinoviales llenan el espacio comprendido entre las superficies articulares. Más adelante explicaremos las consecuencias de esta disposición en el juego de estas articulaciones.

❖ **MEDIOS DE UNIÓN.** La *cápsula articular* es muy laxa y permite a la articulación movimientos muy amplios. Su inserción se localiza a cierta distancia de las superficies articulares; esta distancia es mayor lateral que medialmente.

La cápsula articular está reforzada medialmente por un fascículo fibroso atlantoaxial, conocido con el nombre de *ligamento lateral inferior de Arnold*.

❖ **SINOVIAL.** Muy laxa sobre todo lateralmente, algunas veces comunica con la de la articulación entre el ligamento transverso del atlas y el diente del axis.

LIGAMENTOS ATLANTOAXIALES

Son dos, uno anterior y otro posterior.

— El *ligamento atlantoaxial anterior* es una lámina fibrosa vertical, gruesa en su parte media y delgada en sus partes laterales. Se extiende del borde inferior del arco anterior del atlas a la cara anterior del cuerpo del axis. Este ligamento se confunde a los lados con la parte anterior de las cápsulas articulares atlantoaxiales laterales (fig. 121).

— El *ligamento atlantoaxial posterior* es una membrana delgada y laxa, que une el borde inferior del arco posterior del atlas al borde superior de las láminas y de la base de la apófisis

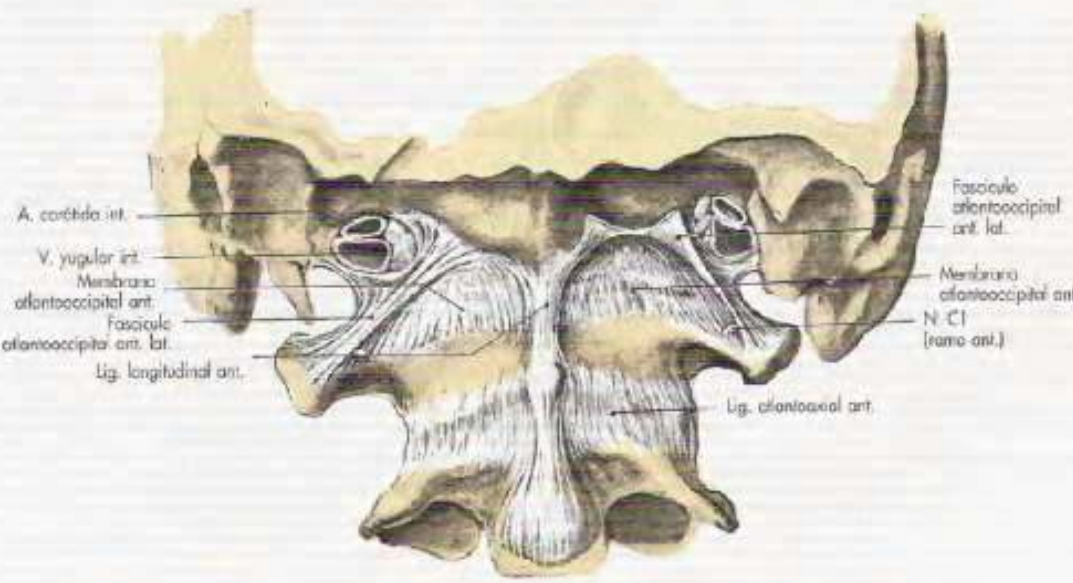


Fig. 121. *Articulaciones del occipital con el atlas y con el axis* (visión anterior).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

espinosa del axis. Está atravesado en sus partes laterales por el segundo nervio cervical o por sus dos ramos terminales (fig. 122).

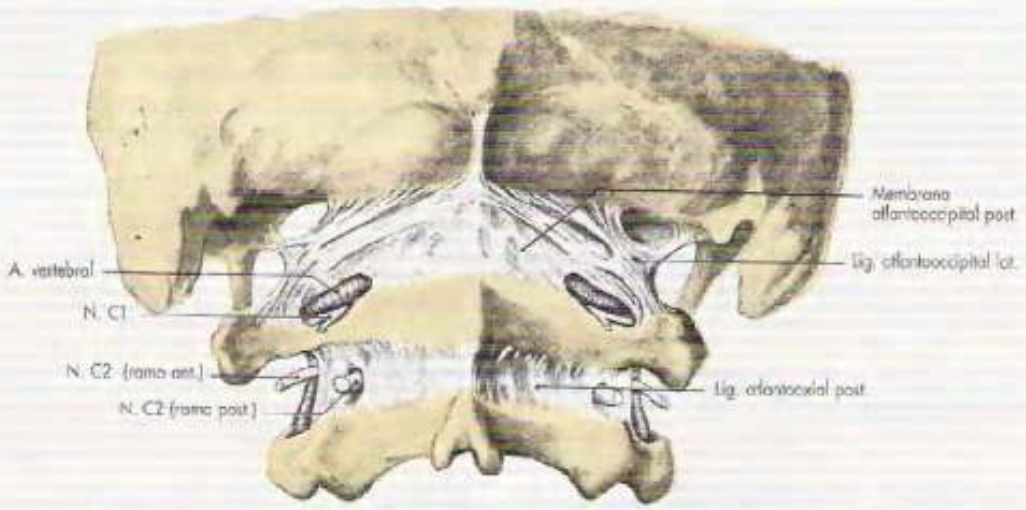


Fig. 122. *Articulación del occipital con el atlas y con el axis* (visión posterior).

UNIÓN DEL OCCIPITAL CON EL ATLAS

El occipital y el atlas están unidos por las articulaciones atlantooccipitales y por los ligamentos atlantooccipitales.

ARTICULACIONES ATLANTOOCCIPITALES

Estas articulaciones son condíleas.

❖ **SUPERFICIES ARTICULARES.** Del *lado del occipital*, las superficies articulares son dos *cóndilos* orientados inferolateralmente. Los cóndilos son elípticos, alargados de posterior a anterior y de lateral a medial.

Del *lado del atlas*, las superficies articulares o *caras articulares superiores* son cóncavas, elípticas y alargadas de posterior a anterior y de lateral a medial, paralelamente al eje mayor del cóndilo del occipital. Se orientan superomedialmente. Las caras articulares superiores del atlas y los cóndilos del occipital presentan frecuentemente hacia su parte media un estrechamiento. Algunas veces cada una de estas superficies está dividida por una escotadura transversal en dos carillas distintas.

Las superficies articulares están revestidas por una delgada capa de cartílago.

❖ **MEDIOS DE UNIÓN.** El contacto entre las superficies articulares tiene lugar gracias a una cápsula laxa situada en el límite y alrededor del revestimiento cartilaginoso en el cóndilo y a cierta distancia de dicho revestimiento en la cara articular superior del atlas. La cápsula es delgada medial y anteriormente, y está reforzada lateral y posteriormente por haces fibrosos verticales y oblicuos, que constituyen el *ligamento atlantooccipital lateral* (fig. 122).

❖ **SINOVIAL.** Es muy laxa, al igual que la cápsula.

LIGAMENTOS ATLANTOOCCIPITALES

Estos ligamentos son dos. Unen el occipital con los arcos anterior y posterior del atlas.

❖ **MEMBRANA ATLANTOOCCIPITAL ANTERIOR.** Está formada por dos láminas fibrosas, situadas una delante de otra y que descienden desde el borde anterior del agujero magno al borde superior del arco anterior del atlas (fig. 121).

—La *lámina profunda* es delgada y se confunde lateralmente con la cápsula de la articulación atlantooccipital.

—La *lámina superficial* es más gruesa y está reforzada, en su parte media, por un haz anterior, vertical y saliente, que va desde el occipital al tubérculo anterior del atlas y recibe el nombre de *ligamento atlantooccipital anterior*. Por delante de este haz asciende el ligamento longitudinal anterior, al cual volveremos a referirnos más adelante.

La capa superficial de la membrana atlantooccipital anterior está también por lo común reforzada a cada lado y anteriormente a las articulaciones atlantooccipitales por un *fascículo atlantooccipital anterolateral*, de grosor variable, dirigido oblicua e inferolateralmente desde el occipital al tubérculo de la apófisis transversa del atlas (fig. 121).

❖ **MEMBRANA ATLANTOOCCIPITAL POSTERIOR.** Es una lámina fibrosa y delgada que se extiende desde el borde posterior del agujero magno al arco posterior del atlas (fig. 122). Este ligamento se une lateralmente a la cápsula de las articulaciones atlantooccipitales; limita con una parte de éstas un orificio por el que pasan la arteria vertebral y el primer nervio cervical.

Dubreuil-Chambardel designa con el nombre de *gran ligamento circular atlantooccipital* un sistema ligamentoso que incluye las membranas atlantooccipitales anterior y posterior, unidas entre sí a cada lado por el ligamento atlantooccipital lateral.

UNIÓN DEL OCCIPITAL CON EL AXIS

El occipital está unido al axis por ligamentos muy potentes, que son la membrana tectoria y los ligamentos occipitoodontoideos.

❖ **MEMBRANA TECTORIA.** Este ligamento es ancho y resistente. Desde el cuerpo del axis, donde se insertan, sus fibras ascienden posteriores al ligamento cruciforme y se dividen en tres fascículos más o menos distintos, uno medio y dos laterales (fig. 123). El *fascículo occipitoaxial medio* asciende verticalmente y termina en el *clivus* del occipital a algunos milímetros por delante del agujero magno. Los *fascículos occipitoaxiales laterales*, oblicuos superolateralmente, se fijan en el occipital entre el borde del agujero magno y el conducto del hipogloso. Estos fascículos occipitoaxiales laterales se confunden inferiormente con los ligamentos inferiores de Arnold de las articulaciones atlantoaxiales, a los cuales cubren.

❖ **LIGAMENTOS OCCIPITOODONTOIDEOS.** Los ligamentos occipitoodontoideos, que se extienden desde el occipital al diente del axis, tienen la función de mantener esta apófisis en el anillo del atlas. Son tres: uno medio y dos laterales. Están situados entre la membrana atlantooccipital anterior, que es anterior a ellos, y el ligamento cruciforme, que es posterior (figuras 120 y 124).

—El *ligamento medio*, llamado *ligamento del vértice del diente*, generalmente es delgado y se extiende desde la parte media del borde anterior del agujero magno al vértice del diente del axis (fig. 120).

—Los *ligamentos laterales* o *ligamentos alares* son gruesos y muy resistentes, y se dirigen un poco horizontalmente desde la cara medial de los cóndilos occipitales a las partes laterales de la extremidad superior del diente del axis.

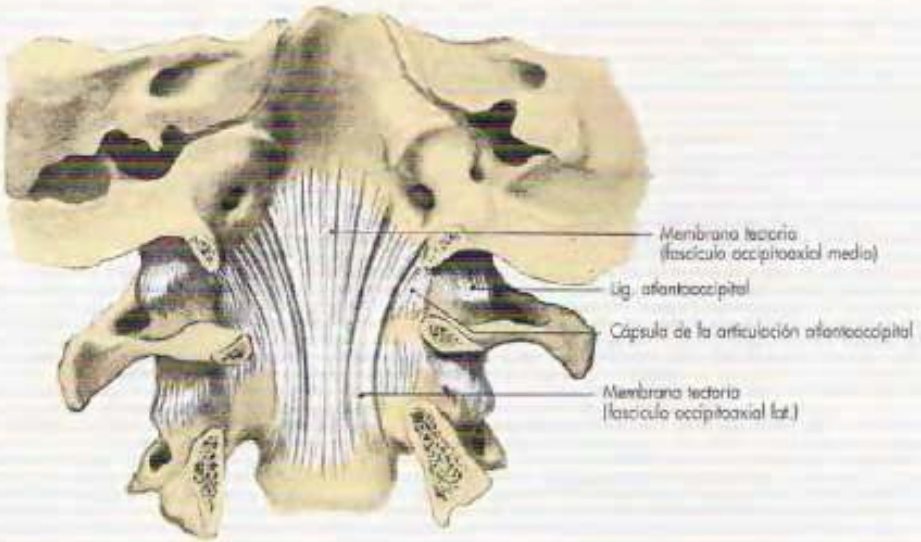


Fig. 123. *Membrana tectoria.*

La unión del occipital con el atlas y con el axis está también reforzada por los ligamentos longitudinales anterior y posterior, que descienden uno anterior y otro posteriormente a los cuerpos vertebrales, desde la porción basilar del occipital hasta el sacro.

El examen de un corte sagital de las articulaciones atlantoaxiales y atlantooccipitales muestra que, independientemente de las articulaciones propiamente dichas, existen además, para unir el occipital, el atlas y el axis, seis planos ligamentosos superpuestos desde la cara anterior de la columna vertebral al conducto vertebral (figura 124). El primer plano está formado por el ligamento longitudinal anterior, el segundo por la membrana atlantooccipital anterior y al ligamento atlantoaxial anterior, el tercero por los ligamentos occipitoodontoideos, el cuarto por el ligamento cruciforme, el quinto por la membrana tectoria y el sexto por el ligamento longitudinal posterior.

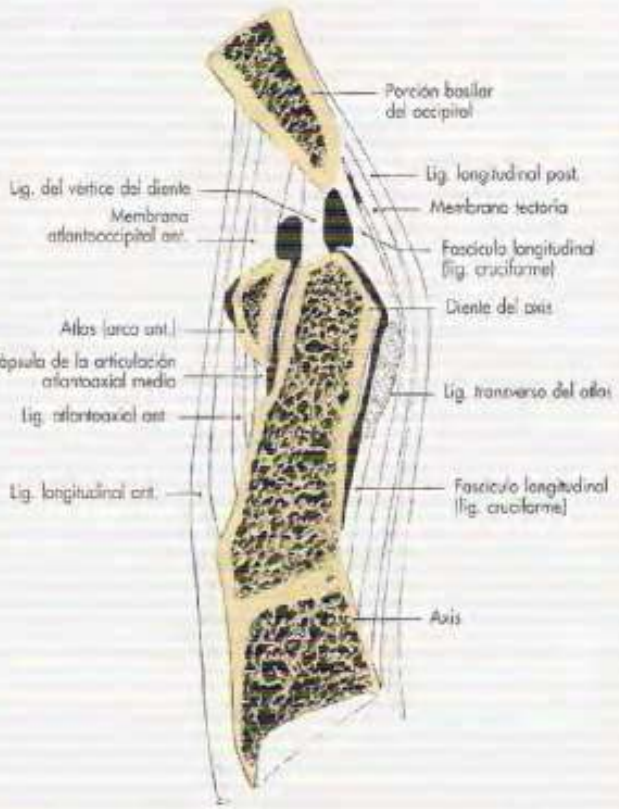


Fig. 124. *Corte sagital de las articulaciones de la cabeza con la columna vertebral.* (Según Poirier.)

✧ MECANISMOS DE LAS ARTICULACIONES DE LA CABEZA CON LA COLUMNA VERTEBRAL:

✧ **Equilibrio de la cabeza sobre la columna vertebral.** Cuando la vertical del centro de gravedad de la cabeza pasa por el eje transversal de los cóndilos, la cabeza se halla en equilibrio inestable porque el centro de gravedad se si-

túa superior a dicho eje, la cabeza entonces se halla en un equilibrio «casi como el de un huevo sobre su punta» (Roud). El mantenimiento de este equilibrio requiere la intervención de los músculos antagonistas de los movimientos de inclinación que la cabeza tiende a ejecutar.

En una persona viva, el peso de la cabeza, según Braune y Fischer, sería de 4,14 kg y su centro de gravedad se localizaría a 1 cm por detrás de las apófisis clinoides posteriores. La vertical trazada desde este centro es sólo ligeramente anterior al eje transversal de los cóndilos occipitales.

La gravedad tendería a causar la caída de la cabeza anteriormente si la tonicidad de los músculos de la nuca y la resistencia elástica del ligamento nucal no se opusieran. Esto es lo que representa el verdadero agente de equilibrio cefálico; sería desde luego una verdadera neoformación (Vallois), relacionada con la adquisición en el hombre de la posición vertical.

Sin embargo, el equilibrio de la cabeza es precario y debe ser perpetuamente mantenido por la acción de los músculos de la nuca y del cuello en el curso de sus cambios de posición en el espacio.

A fortiori, los músculos intervienen cuando esta inclinación es efectiva, de manera que «en la postura más habitual de la cabeza, cuando miramos directamente hacia el frente... la vertical del centro de gravedad de la cabeza es anterior al eje de los cóndilos» (Roud); en este caso, la cabeza mantiene el equilibrio sobre la columna vertebral mediante un esfuerzo mínimo de los músculos de la nuca. Por el contrario, cuando la cabeza se inclina posteriormente, la vertical de su centro de gravedad es posterior al eje de los cóndilos y el equilibrio de la cabeza se mantiene por la contracción de sus músculos flexores.

Según Delattre y Fénart, la morfogénesis de la cabeza en el hombre, como en los demás mamíferos, depende del vestíbulo y más particularmente de los conductos semicirculares laterales. Éstos informan sin cesar al individuo de la posición de su cabeza en el espacio en relación con la verticalidad. El plano horizontal vestibular permite determinar la posición fisiológicamente normal de la cabeza en el espacio, que es aquella en la cual la mirada puede explorar el suelo durante la marcha en búsqueda de alimento; para ello, la cabeza debe ser sostenida activamente por acción de los músculos de la nuca, lo cual no ocurre en el plano de la cabeza que se levanta para mirar a lo lejos, que es cuando se necesita un menor gasto de energía.

❖ **Movimientos de la cabeza sobre la columna vertebral.** La cabeza puede ejecutar tres tipos de movimientos principales: movimientos de flexión y de extensión; movimientos de inclinación lateral, y movimientos de rotación.

◇ MOVIMIENTOS DE FLEXIÓN Y DE EXTENSIÓN. Estos movimientos se localizan en las articulaciones atlantooccipitales y se efectúan en torno a un eje transversal que pasa por el centro de curvatura de los cóndilos.

En la flexión, el mentón se abate hacia el tórax; la extensión produce el movimiento inverso.

La amplitud del movimiento de flexión es de 20°; la del movimiento de extensión de 30°, y la amplitud total de 50°. Pero los movimientos de flexión y de extensión pueden ser mucho más amplios; en la flexión extrema de la cabeza, el mentón puede llegar a ponerse en contacto con el pecho; en ese caso, una gran parte del movimiento se realiza en las articulaciones de las vértebras cervicales.

El movimiento de flexión en las articulaciones atlantooccipitales está limitado por la tensión de la membrana atlantooccipital posterior, los ligamentos occipitoodontoideos y la membrana tectoria. Los movimientos de extensión son detenidos por la tensión de la membrana atlantooccipital anterior y del fascículo atlantooccipital anterolateral.

◇ MOVIMIENTOS DE INCLINACIÓN LATERAL. Estos movimientos se realizan en las mismas articulaciones atlantooccipitales; se efectúan en torno a un eje medio anteroposterior que pasa por el centro de curvatura transversal de los cóndilos. Los cóndilos constituyen los segmentos de una esfera maciza que se deslizan en los segmentos análogos de una esfera hueca, las caras articulares superiores del atlas.

La amplitud máxima del movimiento de inclinación lateral de un solo lado, localizado en las articulaciones atlantooccipitales, es de 20°. Está limitada por la tensión de las membranas atlantooccipitales, membrana tectoria y ligamento alar del lado opuesto. Cuando el movimiento de inclinación es más acentuado, es ejecutado por toda la columna cervical.

Los movimientos de inclinación lateral y los movimientos de flexión y extensión pueden producirse también en las articulaciones atlantoaxiales, pero son de extensión muy limitada.

◇ MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN. Se localizan en las articulaciones atlantoaxiales media y laterales.

En los movimientos de rotación, el atlas se une a la cabeza y gira sobre el axis alrededor de un eje vertical que pasa por el diente del axis.

Las masas laterales del atlas se deslizan en sentido inverso sobre las caras articulares superiores del axis. Ahora bien, en este movimiento el atlas no queda en un mismo plano horizontal; las superficies opuestas en las articulaciones atlantoaxiales son ambas convexas y, cuando la cara se halla orientada anteriormente, dichas superficies entran en contacto por su parte más saliente. Cuando se producen los movimientos de rotación, una de las masas laterales se dirige anteriormente, se desliza sobre la vertiente anterior de la superficie axial convexa y, en consecuencia, desciende un poco; la otra masa lateral es desplazada posteriormente, se desliza sobre la vertiente posterior de la convexidad axial y se abate del mismo modo. El abatimiento máximo que puede sufrir el atlas viene medido por la distancia vertical que separa el punto más saliente del punto más bajo de la superficie axial, es aproximadamente de 2 mm.

El movimiento del atlas sobre el axis es «un movimiento de tornillo, consistente en una progresión ascendente o descendente» (Roud).

La mayor amplitud del movimiento de rotación de cada lado, ejecutado por las articulaciones del atlas con el axis, no excede los 30°. El movimiento de rotación de la cabeza puede, sin embargo, alcanzar aproximadamente 80° a la derecha y a la izquierda. En ese caso, la mayor parte de la columna vertebral participa en el movimiento.

MÚSCULOS DE LA CABEZA

Los músculos de la cabeza se dividen en dos grupos: músculos masticadores y músculos faciales.

MÚSCULOS MASTICADORES

Los músculos masticadores son cuatro a cada lado: el *temporal*, el *masetero*, el *pterigoideo lateral* y el *pterigoideo medial*.

TEMPORAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Largo, plano y radiado, el músculo temporal ocupa la fosa temporal, desde donde sus fascículos convergen hacia la apófisis coronoides de la mandíbula (fig. 125).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Nace: *a)* de toda la extensión de la fosa temporal, salvo del canal retrocigomático, donde el borde anterior del músculo temporal está separado de la pared ósea por una masa de tejido adiposo; *b)* de la línea temporal inferior y de la cresta infratemporal, que limitan, la primera superiormente y la segunda inferiormente, la fosa temporal, y *c)* de la mitad o de los dos tercios superiores de la cara profunda de la fascia temporal. Todas las inserciones del temporal se realizan por implantación directa de fibras carnosas, salvo en la cresta infratemporal, donde el músculo se inserta también mediante cortos haces tendinosos unidos a los del pterigoideo lateral.

Desde estos orígenes, las fibras se convergen hacia la apófisis coronoides. Las anteriores descienden casi verticalmente, las medias son oblicuas inferior y anteriormente, y las posteriores se deslizan casi horizontalmente por el surco del segmento basal de la apófisis cigomática para después reflejarse sobre la extremidad anterior de dicho surco y llegar al borde posterior de la apófisis coronoides mediante un trayecto oblicuo anterior e inferior.

Las fibras carnosas terminan en las dos caras de una lámina tendinosa de inserción, que se extiende ampliamente en sentido superior en el espesor del músculo. Las fibras nacidas de la fosa temporal se insertan en toda la extensión de la cara profunda de esta lámina. Las fibras que proceden de la fascia temporal se fijan en su cara superficial, pero son poco numerosas y se reducen a unos escasos haces delgados que cubren solamente la parte superior de la aponeurosis de inserción. Esta aponeurosis, ancha y delgada superiormente, se desprende pronto de la masa carnosa y se extiende inferiormente en la cara superficial del temporal. La aponeurosis tendinosa se retrae y aumenta progresivamente de grosor de superior a inferior para finalmente transformarse en un tendón terminal muy grueso que se inserta en la apófisis coronoides.

Anteriormente, la inserción coronoidea ocupa toda la longitud del borde anterior de la apófisis coronoides y se prolonga mediante dos haces tendinosos en los dos labios del surco ante-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

rior de la rama mandibular hasta el nivel de inserción del buccinador en la mandíbula (v. página 149): *posteriormente*, la inserción se extiende en todo el borde posterior de la apófisis coronoides; *medialmente*, la inserción del temporal ocupa toda la cara medial de la apófisis coronoides; *lateralmente*, el tendón se inserta solamente en la parte superior de la cara lateral de la apófisis coronoides (fig. 129).

Las inserciones son tendinosas en el vértice, la cara lateral, los bordes y la parte de la cara medial próxima a éstos, mientras que son carnosas, o se efectúan mediante fibras tendinosas muy cortas, por detrás de la cresta temporal.

Una bolsa serosa se desarrolla comúnmente entre el borde anterior del músculo y la masa adiposa que ocupa el fondo del canal retrocigomático (Grynfellt y Peyron).

❖ **Fascia temporal.** El músculo temporal esta cubierto por una fascia gruesa, resistente y de color blanco azulado, la cual se inserta superiormente siguiendo una línea semicircular formada, de anterior a posterior, por el borde posterosuperior del hueso cigomático, la línea temporal del frontal, la línea temporal superior y el intervalo comprendido entre las dos líneas temporales, donde se confunde con el periostio.

Simple superiormente, se divide hacia el tercio o cuarto inferior de su altura en dos láminas, una superficial y otra profunda, que se insertan en los dos labios del borde superior del arco cigomático (fig. 129). El espacio comprendido entre las dos láminas está lleno de grasa (v. *Región temporal*).

La cara profunda de la fascia unida superiormente al temporal, que se inserta en ella, está separada de este músculo inferiormente por una capa de tejido adiposo cuyo espesor aumenta de superior a inferior.

❖ **ACCIÓN.** (V. más adelante *Acción de los músculos masticadores.*)

MASETERO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El masetero es corto, grueso, rectangular, alargado de superior a inferior y se extiende desde el arco cigomático a la cara lateral de la rama mandibular (figura 125).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Siguiendo a Winslow, distinguiremos tres porciones: superficial, media y profunda.

❖ **Porción superficial.** Nace por una gruesa lámina tendinosa de los tres cuartos anteriores del borde inferior del arco cigomático. Esta inserción llega, anteriormente al ángulo inferior del hueso cigomático, a la parte inmediata de la apófisis cigomática del maxilar.

Los haces carnosos se desprenden de la cara profunda de la aponeurosis tendinosa. Se dirigen oblicuamente inferior y posteriormente y terminan sobre el ángulo, el borde inferior y la parte inferior de la cara lateral de la rama mandibular. Unos se implantan directamente en la mandíbula y otros se insertan, por mediación de láminas tendinosas, en las crestas oblicuas de la cara lateral del ángulo de la mandíbula.

❖ **Porción media.** Cubierta en gran parte por la precedente, la desborda posteriormente (figura 125). Se inserta mediante fibras carnosas y pequeños haces tendinosos en toda la extensión del borde inferior del arco cigomático. Las fibras musculares descienden verticalmente, lo cual las diferencia de la porción superficial; terminan por láminas tendinosas delgadas y por implantación de fibras carnosas en la cara lateral de la rama mandibular, superiores a la inserción del fascículo superficial.

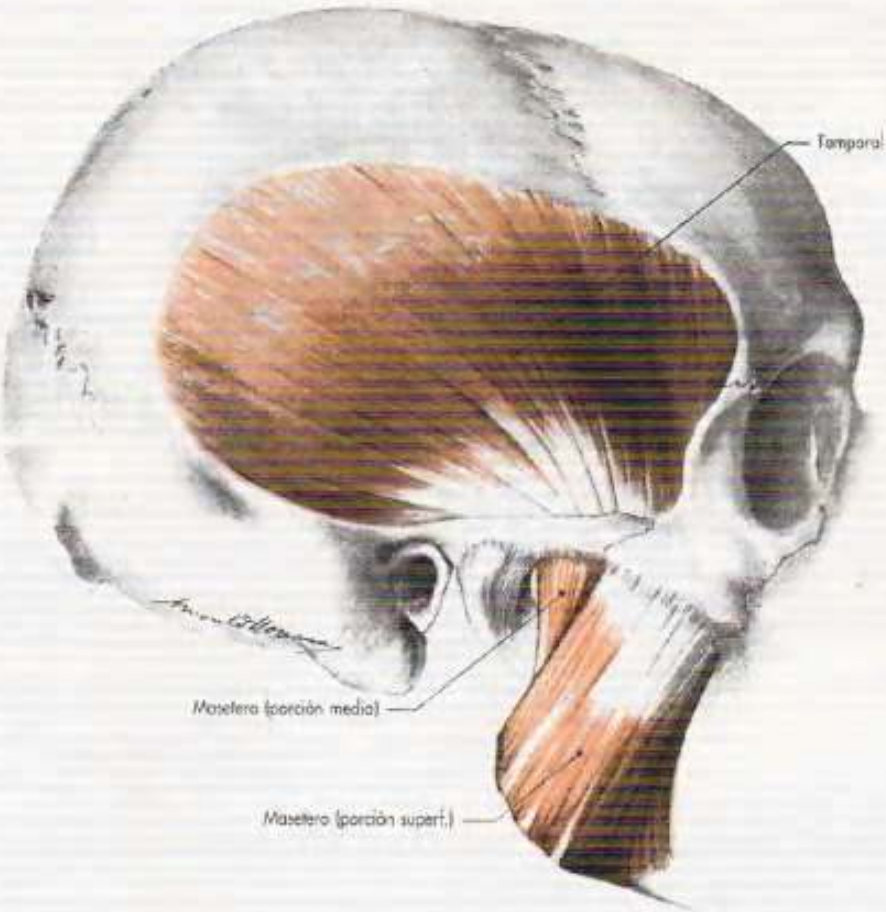


Fig. 125. *Músculos temporal y masetero.*

Un intersticio celular separa las porciones media y superficial excepto en la vecindad de su inserción superior y a lo largo del borde anterior del músculo, donde se confunden las dos porciones.

❖ **Porción profunda.** Más delgada que las precedentes, que la cubren, nace por fibras carnosas de la cara medial del arco cigomático y de la parte próxima de la cara profunda de la fascia temporal. Los haces musculares se dirigen oblicuamente inferior y medialmente y terminan en delgados fascículos tendinosos (fig. 126) en la cara lateral de la apófisis coronoides, superiormente a la inserción de la porción media del masetero y en el punto inmediatamente inferior al tendón del temporal.

La porción profunda del masetero, que Bichat diferencia debido a la dirección particular de sus fibras, está generalmente agregada al músculo temporal. Sin embargo, una gruesa masa adiposa la separa de este músculo en tanto que él forma cuerpo con la porción media del masetero. Además, está inervada por un ramo del nervio masetérico; este ramo penetra en el músculo por un intersticio que separa la porción profunda de la media.

❖ **Fascia masetérica.** El masetero está cubierto por una fascia delgada pero resistente, insertada superiormente en el arco cigomático, inferiormente en el borde inferior de la mandíbula, pos-

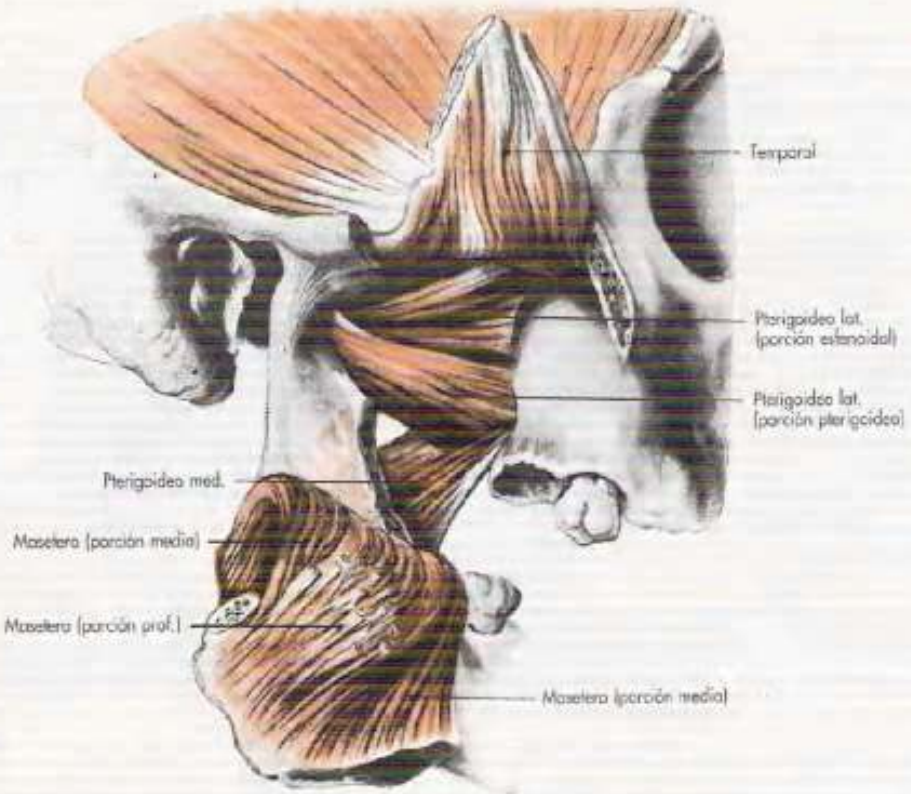


Fig. 126. *Músculos masticadores.* El temporal y el masetero se han separado después de la resección del arco cigomático y de la apófisis coronoides para poner al descubierto los músculos pterigoideos.

teriormente en el borde posterior de este hueso, y anteriormente en el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama mandibular.

La fascia masetérica se desdobla para envainar la prolongación anterior de la parótida y el conducto parotídeo (fig. 129) (v. *Región parotídea* y *Región masetérica*).

PTERIGOIDEO LATERAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El pterigoideo lateral, corto, grueso y aplanado transversalmente, está situado en la región infratemporal (pterigomaxilar). Va desde la apófisis pterigoides al cuello de la mandíbula (fig. 126).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El pterigoideo lateral se inserta anteriormente por dos fascículos, uno superior o esfenoidal y otro inferior o pterigoideo.

❖ **Fascículo esfenoidal.** Este fascículo nace: *a)* de la parte horizontal de la cara lateral del ala mayor del esfenoides, comprendida entre la lámina lateral de la apófisis pterigoides y la cresta infratemporal; *b)* de la cresta infratemporal; la inserción en esta cresta se realiza mediante haces tendinosos cortos unidos a los del temporal, y *c)* del tercio o del cuarto superior de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides (fig. 126).

❖ **Fascículo pterigoideo.** Este fascículo se inserta: *a)* en los tres cuartos o los dos tercios inferiores de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides; *b)* en la cara lateral de la apófisis piramidal del palatino, comprendida entre la lámina lateral de la apófisis pterigoides y la tuberosidad del maxilar, y *c)* en la parte adyacente de dicha tuberosidad.

Estas inserciones se realizan mediante fibras carnosas y fibras tendinosas cortas. Se distingue, sin embargo, un manojo tendinoso muy fuerte que se inserta en la parte anterior de la cresta infratemporal y más particularmente en el tubérculo esfenoidal.

Los dos fascículos del pterigoideo lateral se convergen posterolateralmente hacia la articulación temporomandibular: el fascículo esfenoidal es casi horizontal y el fascículo pterigoideo es oblicuo superior, posterior y lateralmente. Están separados por un intersticio celular por el cual pasa en la mitad de los casos la arteria maxilar. Los dos cuerpos carnosos se confunden y terminan simultáneamente por fibras tendinosas cortas y pequeños fascículos tendinosos en el borde anterior del disco articular y en la fosita anteromedial del cuello de la mandíbula. Las inserciones del pterigoideo lateral desbordan generalmente los límites de esta depresión, sobre todo inferiormente (fig. 127).

PTERIGOIDEO MEDIAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo grueso y cuadrilátero, medial al pterigoideo lateral y que se extiende oblicuamente desde la fosa pterigoidea a la cara medial del ángulo de la mandíbula (fig. 127).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El pterigoideo medial se inserta en toda la superficie de la fosa pterigoidea, excepto en la fosa escafoidea y en la parte posterior de la pared medial de dicha fosa, que está en relación con el tensor del velo del paladar. Nace (fig. 128): *a)* de la cara medial de la lámina lateral de la apófisis pterigoides; *b)* de la parte anterior de la lámina medial, y *c)* del fondo de la fosa pterigoidea y de la cara posterior de la apófisis piramidal del palatino. Nace también de la cara lateral de esta misma apófisis y de la parte adyacente de la tuberosidad del maxilar, anterolateralmente a las inserciones del pterigoideo lateral, mediante un fascículo aberrante que cruza el borde inferior y la cara lateral del pterigoideo lateral cerca de sus orígenes en la apófisis pterigoides (figura 126). Estos orígenes se constituyen por implantación directa de fibras carnosas y por láminas tendinosas que se prolongan sobre las caras y en el espesor del músculo.

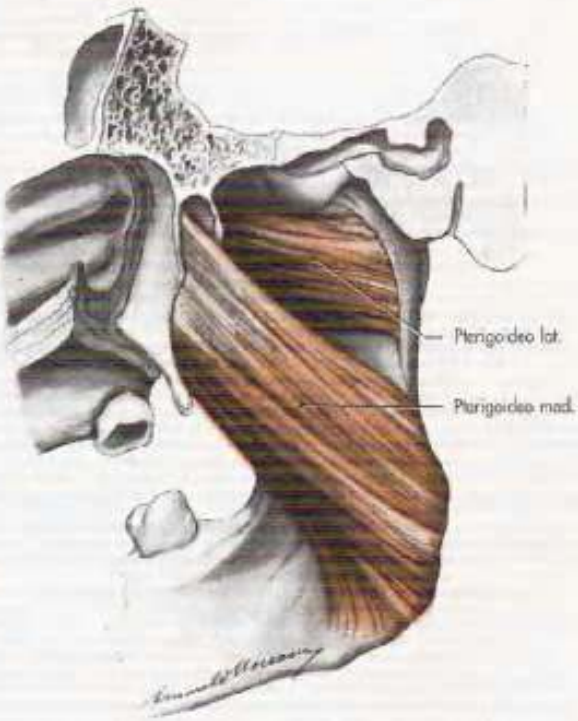


Fig. 127. *Músculos pterigoideos* (cara medial).

El cuerpo carnoso, oblicuo inferior, posterior y lateralmente, termina en la cara medial del ángulo de la mandíbula y de su rama mandibular, en la parte vecina a dicho ángulo. Las inserciones mandibulares de este músculo se realizan mediante fibras carnosas y láminas tendinosas análogas a las de la porción superficial del masetero.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

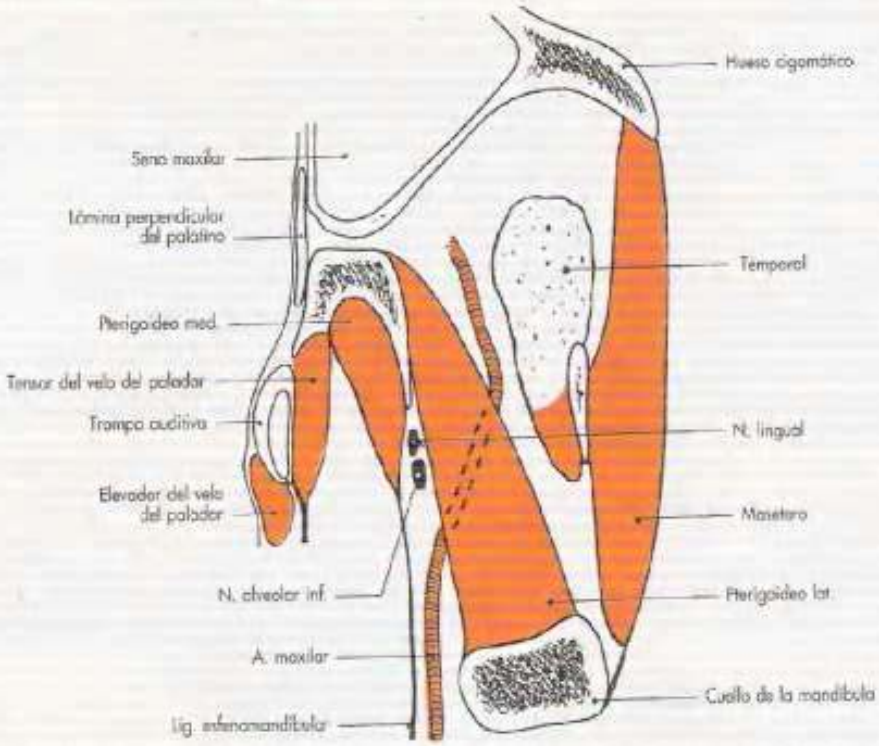


Fig. 128. *Corte transversal de los músculos masticadores que pasan por el cuello de la mandíbula.*

❖ **Fascias anexas a los músculos pterigoideos: fascia interpterigoidea.** Los dos pterigoideos están separados entre sí por una lámina fibrosa, la fascia interpterigoidea, que se confunde inferiormente con la vaina del pterigoideo medial.

La *fascia interpterigoidea* está situada entre los pterigoideos, según un plano oblicuo de superior a inferior, de medial a lateral y de anterior a posterior (fig. 129). Es cuadrilátera. Su *borde superior* se inserta de anterior a posterior en los dos labios de la fisura timpanoescamosa, en la prolongación de la porción petrosa interpuesta entre las fisuras petrotimpánica y timpanoescamosa, en la espina del esfenoides y en el borde medial del agujero oval. Su *borde inferior* se fija sobre la mandíbula, inmediatamente superior a las inserciones del músculo pterigoideo medial, y también en la língula mandibular. Su *borde posterior* es libre y limita con el cuello mandibular un orificio, el *ojal retrocondíleo*, por el que pasan los vasos maxilares y el nervio auriculotemporal (v. fig. 343, pág. 481). Su borde anterior se inserta en el borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides; más inferiormente se dirige hacia la cara lateral de la base de la lengua, donde se une a la prolongación anterior o lingual de la fascia perifaríngea.

La fascia interpterigoidea no tiene el mismo aspecto ni el mismo espesor en toda su extensión (v. fig. 343). Desde este punto de vista se puede dividir en dos partes, una posterior y otra anterior. La parte posterior, gruesa, resistente y nacarada, se conoce con el nombre de *ligamento esfenomandibular*. Ciertos autores, siguiendo a Juvara, distinguen en este ligamento dos haces: uno es anterior, viene de la espina del esfenoides y se denomina ligamento esfenomandibular propiamente dicho; el otro, nacido de la fisura timpanoescamosa, es llamado por Juvara *ligamento timpanomandibular*. La parte anterior también se subdivide en dos por el *ligamento pterigoespinoso*, que se extiende desde la espina del esfenoides a la apófisis pterigoespinosa. Por debajo de este ligamento la fascia es delgada. Superiormente, la fascia es una verdadera fascia cribiforme, cuyos orificios dan paso a los vasos y a los nervios del tensor del velo del paladar, del pterigoideo medial y del músculo tensor del tímpano.

Lateral a la fascia interpterigoidea se encuentra otra lámina fibrosa insertada, como ella, superiormente en el ala mayor del esfenoides y fijada anteriormente tan sólo en la parte superior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides. Es la fascia *pterigotemporomandibular* (Hovelacque y Virenque).

Su borde superior es libre y se vuelve más gruesa inferolateralmente al agujero oval para formar el *ligamento innominado de Hyrtl*, el cual limita con la parte correspondiente de la base del cráneo el *agujero crotafítico-buccinador de Hyrtl*.

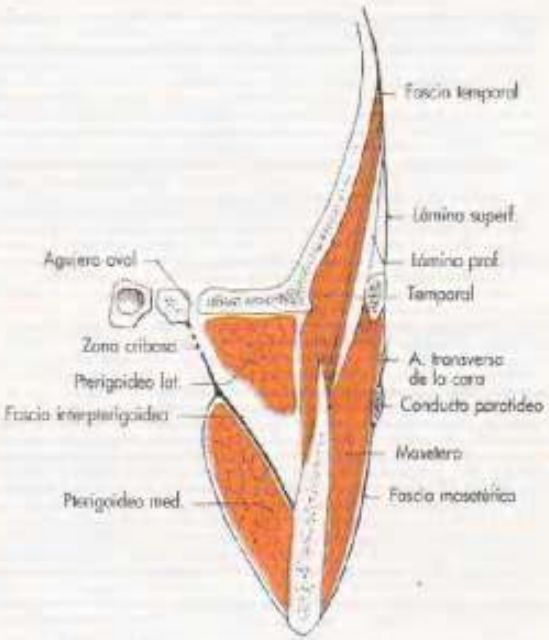


Fig. 129. *Fascias temporal, masetérica e interpterigoidea* (semiesquemático).

ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS MASTICADORES

Los músculos masticadores imprimen a la mandíbula movimientos de elevación, propulsión, retropulsión, lateralidad o diducción.

El temporal, el masetero y el pterigoideo medial son elevadores. Se dice que, en los movimientos de abatimiento de la mandíbula, la cabeza de la mandíbula se dirige anteroinferiormente; la contracción de los fascículos posteriores del temporal contribuye en gran medida a asegurar el retorno posterior de la cabeza de la mandíbula.

La contracción de un solo pterigoideo lateral produce un movimiento de lateralidad o diducción en el cual una de las cabezas de la mandíbula pivota mientras que la otra se dirige anteriormente. La contracción simultánea de los dos pterigoideos laterales determina la propulsión por la cual el arco dentario inferior se coloca anterior al arco dentario superior.

MÚSCULOS FACIALES

Los músculos faciales tienen tres características comunes principales: todos poseen una inserción móvil cutánea, todos están inervados por el facial y todos están agrupados alrededor de los orificios de la cara y son constrictores o dilatadores de dichos orificios. Los músculos faciales se reparten en cuatro grupos: músculos de los párpados y de las cejas, músculos de la oreja, músculos de la nariz y músculos de los labios, a estos últimos agregaremos el platisma.

MÚSCULOS DE LOS PÁRPADOS Y DE LAS CEJAS

Los músculos que actúan sobre los párpados y las cejas son el *occipitofrontal*, el *prócero*, el *orbicular del ojo* y el *corrugador de la ceja*.

MÚSCULO OCCIPITOFRONTAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo occipitofrontal es un músculo digástrico, plano, delgado y cuadrilátero. Cada uno de los vientres musculares del digástrico occipitofrontal está

formado por dos músculos: los músculos occipitales posteriormente y los músculos frontales anteriormente (fig. 132). Pero mientras que los occipitales son claramente distintos uno de otro y están separados en la línea media por un ancho intervalo que llena una prolongación de la aponeurosis epicraneal, los músculos frontales están unidos en la línea media y forman un plano muscular continuo que ocupa toda la anchura de la región frontal.

El occipitofrontal está aplicado sobre la bóveda craneal y se extiende desde la línea occipital superior a la región de las cejas.

❖ INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.

❖ **Músculo occipital.** Nace mediante fibras cortas aponeuróticas de los dos tercios laterales de la línea occipital superior y de la parte vecina de la región mastoidea del temporal. Las fibras carnosas ascienden y terminan, siguiendo una línea curva de concavidad inferior, en el borde posterior de la aponeurosis epicraneal.

❖ **Músculo frontal.** El músculo frontal nace del borde anterior de la aponeurosis epicraneal, siguiendo una línea curva convexa posteriormente. Las fibras carnosas descienden y se insertan en la cara profunda de la piel de la región de las cejas e interciliar. En las cejas, las fibras musculares cruzan los haces curvilíneos del orbicular del ojo y del músculo corrugador de la ceja. Entre las cejas, se entrecruzan con las fibras del prócero.

❖ **Aponeurosis epicraneal.** La aponeurosis epicraneal es el tendón intermedio del occipitofrontal. Es una lámina fibrosa que se extiende sobre la bóveda craneal desde los músculos occipitales a los músculos frontales (fig. 132).

El borde posterior de la aponeurosis emite, en la línea media y entre los músculos occipitales, una prolongación que se inserta en la protuberancia occipital externa y en el tercio medial de la línea occipital superior. El borde anterior también emite una prolongación medial que se insinúa entre los frontales hasta la unión de estos dos músculos en la línea media. Lateralmente, en la aponeurosis epicraneal se insertan los músculos auriculares superior y anterior, pero ésta se prolonga inferior a la inserción de dichos músculos y termina, de posterior a anterior, en la cresta supramastoidea, sobre el conducto auditivo externo y, finalmente, en el tejido subcutáneo de la región masetérica (Gilis).

La aponeurosis epicraneal aparece como un centro tendinoso sobre cuyo contorno se insertan los frontales anteriormente, los occipitales posteriormente y los músculos auriculares lateralmente.

La cara superficial de la aponeurosis epicraneal está unida a la cara profunda de la dermis cutánea por numerosas trabéculas conjuntivas que atraviesan el panículo adiposo. Esto explica por qué la contracción de los músculos frontales u occipitales mueve el cuero cabelludo.

❖ **ACCIÓN.** La acción de uno de los vientres del digástrico occipitofrontal generalmente está subordinada a la del otro. De este modo, el occipital es sobre todo el tensor de la aponeurosis epicraneal, la cual, al tensarse, sirve de punto fijo al frontal, que eleva la piel de las cejas y determina secundariamente la elevación del párpado superior.

La acción del frontal puede preceder a la del occipital. En ese caso, el occipital se contrae después del frontal para atraer posteriormente el cuero cabelludo (Poirier).

PRÓCERO (PIRAMIDAL)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Los músculos próceros son dos pequeños haces carnosos y delgados, alargados sobre la parte superior del dorso de la nariz y situados a cada lado de la línea media (fig. 131).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Cada músculo prócero se inserta inferiormente en el cartílago lateral y en la parte inferomedial del hueso nasal. Las fibras ascienden hacia la raíz de la nariz entrecruzándose con las fibras del frontal, y terminan en la cara profunda de la piel de la región del entrecejo.

❖ **ACCIÓN.** El músculo prócero es antagonista de la porción medial del frontal. Atrae en sentido inferior la piel del espacio interciliar.

ORBICULAR DEL OJO (DE LOS PÁRPADOS)

El orbicular del ojo es un músculo ancho y delgado, cuyas fibras concéntricas se disponen alrededor de la hendidura palpebral (figs. 130 y 132).

Las inserciones y la descripción de este músculo no pueden ser bien comprendidas si no se conoce la disposición de la membrana fibroelástica de los párpados, por lo cual describiremos estos dos músculos al abordar la constitución anatómica de los párpados (v. pág. 334).

CORRUGADOR DE LA CEJA (SUPERCILIAR)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo corrugador de la ceja, aplanado y delgado, se extiende a lo largo de la parte medial del arco supercilíar, desde la extremidad medial de dicho arco a la piel de la ceja (fig. 130).

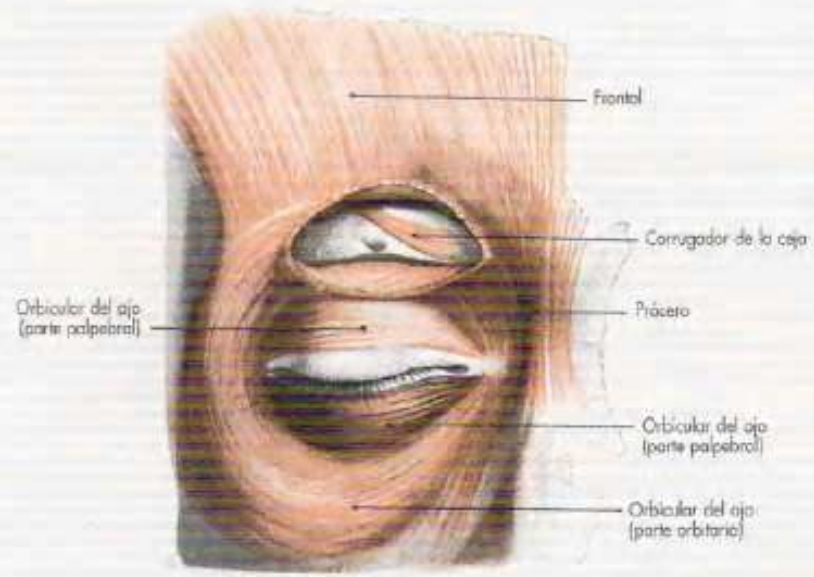


Fig. 130. *Músculos corrugados de la ceja, prócero y orbicular del ojo.*

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Nace mediante una o varias lengüetas carnosas de la extremidad medial del arco supercilíar. Desde este origen, las fibras musculares, cubiertas por el frontal y por la porción orbitaria del músculo orbicular del ojo, se dirigen lateralmente a lo largo del arco supercilíar y terminan en la cara profunda de la mitad o en los dos tercios mediales de la piel de la ceja, entrecruzándose con las fibras carnosas del frontal y del orbicular.

❖ **ACCIÓN.** El corrugador de la ceja levanta la parte medial de la ceja, mientras desplaza inferomedialmente sus dos tercios laterales (Cruveilhier).

MÚSCULOS DE LA OREJA

Los músculos de la oreja se dividen en dos grupos: *músculos intrínsecos* que pertenecen enteramente a la oreja y que se describirán junto con ésta, y *músculos extrínsecos*, que se extienden desde la oreja a las regiones vecinas.

MÚSCULOS AURICULARES

Son músculos rudimentarios y muy delgados, dispuestos para ser dilatadores del conducto auditivo externo y orientadores de la oreja.

Esta acción es nula en el hombre por el estado atrófico de estos músculos. Los músculos auriculares son tres: anterior, superior y posterior (fig. 132).

— El *músculo auricular anterior* nace anterior a la oreja en la aponeurosis epicraneal y termina en la espina del hélix y en el borde anterior de la concha.

— El *músculo auricular superior* se inserta en la aponeurosis epicraneal, superiormente a la oreja. Desde ahí, sus fibras convergen en sentido descendente y se insertan en la convexidad de la cara medial de la oreja que corresponde a la fosa triangular del antehélix.

— El *músculo auricular posterior* se inserta por una parte en la base de la apófisis mastoides, inferior y lateral a las inserciones del occipital, y por otra en la convexidad de la concha de la oreja.

MÚSCULOS DE LA NARIZ

La nariz tiene anexos dos músculos: el *nasal* y el *depresor del tabique*. La nariz recibe también algunos haces procedentes de los músculos elevador del labio superior y del ala de la nariz y elevador del labio superior, así como del depresor del ángulo de la boca, que estudiaremos junto con los músculos de los labios.

El músculo nasal está formado por dos porciones bien diferenciadas, la porción transversa y la porción alar, que describiremos por separado.

PORCIÓN TRANSVERSA DEL MÚSCULO NASAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Esta porción es aplanada, triangular y delgada; se extiende transversalmente en la parte media de la nariz desde el dorso de ésta hasta la fosa canina (figs. 131 y 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Nace de una lámina aponeurótica que recubre el dorso de la nariz y lo une con el del lado opuesto. Desde ahí, las fibras se dirigen al surco nasolabial: las inferiores se insertan en la cara profunda de la piel, a lo largo de dicho surco; las superiores tienen continuación con los haces laterales del músculo depresor del tabique (fig. 131).

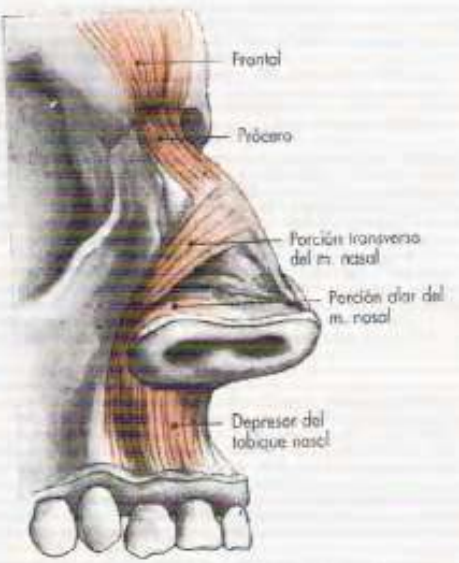


Fig. 131. *Músculos de la nariz.*

❖ **ACCIÓN.** Esta porción del músculo tira del ala de la nariz superior y anteriormente. Dilata las narinas.

PORCIÓN ALAR DEL MÚSCULO NASAL

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es una porción pequeña, delgada, plana y triangular, cuyas fibras se extienden en el espesor del ala de la nariz desde el surco nasolabial hasta el borde lateral de la narina correspondiente (fig. 131).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta posteriormente en la piel del surco nasolabial. Las fibras aplicadas sobre el cartílago alar mayor alcanzan el borde inferior del ala de la nariz y se fijan en la cara profunda del tegumento.

❖ **ACCIÓN.** Este músculo desplaza el ala de la nariz en dirección lateral y así aumenta el diámetro transversal de las narinas.

DEPRESOR DEL TABIQUE (MIRTIFORME)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El depresor del tabique es aplanado y cuadrilátero, y se extiende desde el arco alveolar al borde posterior de las narinas (fig. 131).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Nace de la parte inferior de la fosa canina y de la eminencia alveolar del canino. Se dirige superiormente y se fija en la cara profunda de la piel que reviste el subtabique y el borde posterior del orificio de las narinas. Las fibras laterales del depresor del tabique tienen continuación con los haces posteriores de la porción transversa del músculo nasal.

❖ **ACCIÓN.** El depresor del tabique abate el ala de la nariz y retrae transversalmente el orificio de las narinas.

MÚSCULOS DE LOS LABIOS

Los músculos de los labios se dividen en dos grupos: *dilatadores* y *constrictores*.

— Los *músculos dilatadores* son láminas musculares que irradian desde los labios hacia las diferentes regiones de la cara.

Estos músculos son, de superior a inferior: el *elevador del labio superior y del ala de la nariz*, el *elevador del labio superior*, el *elevador del ángulo de la boca*, el *cigomático mayor* y el *menor*, el *buccinador*, el *risorio*, el *depresor del ángulo de la boca*, el *depresor del labio inferior*, el *mentoniano* y el *platisma*.

Estos músculos están dispuestos en dos planos musculares. El plano profundo está constituido superiormente por el elevador del ángulo de la boca, en la parte media por el buccinador, e inferiormente por el depresor del labio inferior y el mentoniano. El plano superficial está representado superiormente por el elevador del labio superior y del ala de la nariz y el elevador del labio superior (éste está parcialmente cubierto por aquél) y por los cigomáticos menor y mayor, en la parte media por el risorio, e inferiormente por el depresor del ángulo de la boca y por el platisma. Estudiaremos primero los músculos dilatadores profundos y después los músculos dilatadores superficiales.

— Los *músculos constrictores* son el *orbicular de la boca* y el *músculo compresor de los labios*.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ELEVADOR DEL ÁNGULO DE LA BOCA (CANINO)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Aplanado y cuadrilátero, el músculo elevador del ángulo de la boca se extiende desde la fosa canina al labio superior (fig. 132).

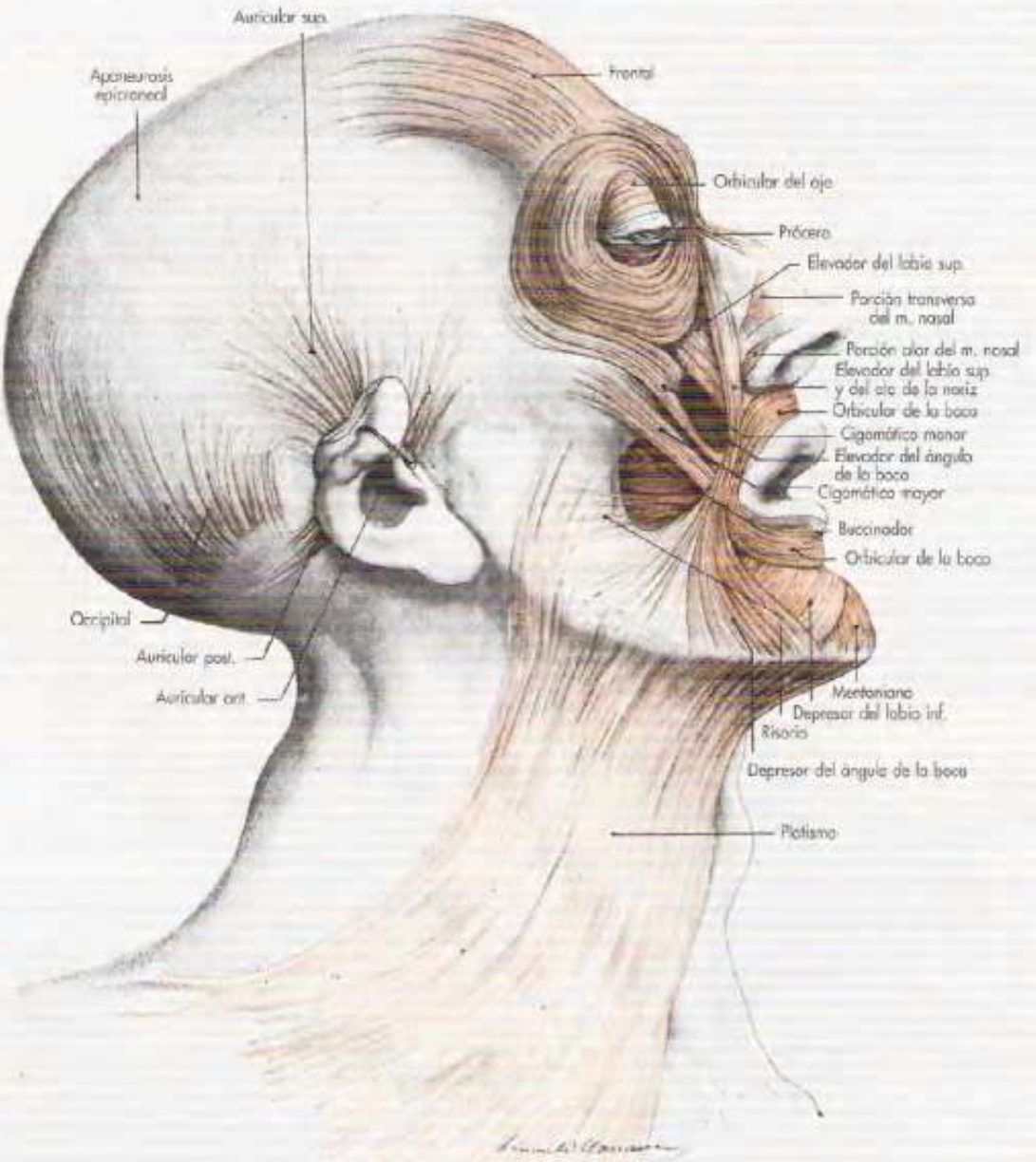


Fig. 132. *Músculos cutáneos de la cara y del cuello.*

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El músculo elevador del ángulo de la boca se inserta superiormente en la fosa canina, inferior al agujero infraorbitario. Desciende oblicua e inferolateralmente y se inserta en la cara profunda de la piel de la comisura y del labio superior.

❖ **ACCIÓN.** El elevador del ángulo de la boca eleva la comisura y el labio superior.

BUCCINADOR

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo buccinador, aplanado, ancho e irregularmente cuadrilátero, está situado en la parte profunda de la mejilla, entre el maxilar y la mandíbula y la comisura de los labios (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Sus inserciones posteriores se efectúan en el borde anterior del rafe pterigomandibular y en el borde alveolar del maxilar y la mandíbula, a lo largo de los tres últimos molares. La inserción en el borde alveolar de la mandíbula se prolonga sobre la cresta buccinatriz y se une posteriormente con el fascículo tendinoso del temporal, que se inserta en el labio medial del borde anterior de la rama mandibular.

Desde esta línea de inserción, que representa una «U» abierta anteriormente, las fibras llegan a la comisura labial, las superiores un poco oblicuamente en sentido inferior y anterior, las medias casi horizontalmente y las inferiores oblicuamente en dirección superior y anterior (fig. 133). Las fibras se entrecruzan en la vecindad de la comisura y se fijan a la cara profunda de la piel de la comisura y del tercio lateral de los labios. Es tal este entrecruzamiento que las fibras superiores se dirigen a la comisura y al labio inferior, en tanto que las inferiores terminan en la comisura y el labio superior.

El buccinador está cubierto por la *fascia bucofaríngea*, que es densa y fibrosa posteriormente pero delgada y celular en la parte anterior.

❖ **ACCIÓN.** Los buccinadores tiran posteriormente de las comisuras labiales y alargan la hendidura bucal. Cuando la cavidad bucal está distendida, los buccinadores comprimen el contenido del vestíbulo de esta cavidad. Pueden determinar la expulsión del aire contenido en el vestíbulo, que es lo que se produce en la acción de soplar o silbar. Pueden también empujar el contenido hacia los arcos dentarios, ayudando a la masticación, o hacia el centro de la cavidad bucal; de esta manera intervienen en la formación del bolo alimenticio.

DEPRESOR DEL LABIO INFERIOR (CUADRADO DEL MENTÓN)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El depresor del labio inferior es aplanado y cuadrilátero, y está situado sobre la parte lateral del mentón y del labio inferior, entre la mandíbula y el labio inferior (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo nace del tercio anterior de la línea oblicua de la mandíbula. Las fibras ascienden oblicua y superomedialmente y constituyen una lámina muscular romboidal cuyo borde anterior se une superiormente, en la línea media, con el del lado opuesto. Se inserta en la piel del labio inferior.

❖ **ACCIÓN.** El depresor del labio inferior tira inferolateralmente de la mitad correspondiente del labio inferior.

MÚSCULOS MENTONIANOS (BORLA DEL MENTÓN)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Los músculos mentonianos son dos pequeños haces situados a cada lado de la línea media, en el espacio triangular comprendido entre los dos depresores del labio inferior (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Nacen a ambas partes de la línea media de los salientes alveolares de los dos incisivos y del canino, por debajo de la encía. Desde ahí, los dos músculos se dirigen inferiormente y se extienden «a la manera de una borla», insertándose en la piel del mentón.

❖ **ACCIÓN.** Estos músculos son elevadores del mentón y del labio inferior.

ELEVADOR DEL LABIO SUPERIOR Y DEL ALA DE LA NARIZ

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El elevador del labio superior y del ala de la nariz es delgado, acintado y alargado en el surco nasogeniano, desde el borde medial de la órbita hasta el labio superior (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Superiormente, se inserta en la cara lateral de la apófisis frontal del maxilar. Las inserciones superiores están cubiertas por el músculo orbicular del ojo. El músculo desciende un poco oblicuamente inferior y lateralmente, y después se extiende en abanico para insertarse en la piel del borde posterior del ala de la nariz y en la del labio superior.

❖ **ACCIÓN.** Atrae en dirección superior el ala de la nariz y el labio superior.

ELEVADOR DEL LABIO SUPERIOR

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Aplanado, delgado, ancho y cubierto en parte por el precedente, se extiende desde el reborde de la órbita al labio superior (fig. 132).

❖ **INSERCIÓN Y DESCRIPCIÓN.** Nace de la mitad medial del reborde inferior de la órbita, superiormente al agujero infraorbitario. Las fibras, ligeramente oblicuas inferior y medialmente, forman una lámina carnosa, ancha y cuadrilátera, cubierta superiormente por el orbicular del ojo y medialmente por el elevador del labio superior y del ala de la nariz. Cruza superficialmente el músculo elevador del ángulo de la boca y termina en la cara profunda de la piel del borde posterior del ala de la nariz y del labio superior.

❖ **ACCIÓN.** Se confunde con la del elevador del labio superior y del ala de la nariz.

CIGOMÁTICO MENOR

Delgado, estrecho y alargado paralelamente al borde lateral del elevador del labio superior, el cigomático menor se *inserta* superiormente en la parte media de la cara lateral del hueso cigomático e inferiormente en la cara profunda de la piel del labio superior.

Este músculo tira superolateralmente del labio superior.

CIGOMÁTICO MAYOR

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El cigomático mayor es aplanado y acintado, y se extiende lateralmente al cigomático menor, desde el hueso cigomático a la comisura de los labios (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo nace mediante fibras aponeuróticas cortas de la cara lateral del hueso cigomático, cerca de su ángulo posterior, inferomedialmente a la inserción del cigomático menor. Desde ahí, el músculo desciende oblicuamente inferior y medialmente, cruza a distancia el músculo buccinador, del que está separado por el cuerpo adiposo de la mejilla (bola adiposa de Bichat) y se inserta en la piel y en la mucosa de la comisura de los labios.

❖ **ACCIÓN.** Desplaza la comisura de los labios superolateralmente.

RISORIO

Es un músculo inconstante, extremadamente delgado y triangular, que se extiende, en la parte media de la mejilla, desde la región maseterina a la comisura de los labios (fig. 132).

Se *inserta* posteriormente en la fascia masetérica mediante haces más o menos diferenciados que terminan en la piel de la comisura labial.

El risorio tira lateral y posteriormente de la comisura de los labios.

DEPRESOR DEL ÁNGULO DE LA BOCA (TRIANGULAR DE LOS LABIOS)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El depresor del ángulo de la boca es ancho, aplanado, delgado y triangular. Se extiende entre la mandíbula y la comisura de los labios (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta por su base en la parte anterior de la línea oblicua de la mandíbula, inferiormente a la línea de inserción del depresor del labio inferior. Desde este origen, las fibras carnosas se dirigen a la comisura labial, donde se entrecruzan con las fibras de los cigomáticos, del elevador del labio superior y del ala de la nariz y del elevador del labio superior, que son más superficiales, y con las del buccinador, que son más profundas. Se insertan en la piel de la comisura y del labio superior. Algunos haces se extienden hasta el cartílago alar mayor y el tegumento del subtabique (fig. 133).

❖ **ACCIÓN.** El depresor del ángulo de la boca tira de la comisura inferolateralmente.

PLATISMA (CUTÁNEO DEL CUELLO)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El platisma es muy ancho, delgado y cuadrilátero. Cubre la región anterolateral del cuello y la parte inferior de la cara. Se extiende desde el tórax a la mandíbula y a la mejilla (fig. 132).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo se inserta inferiormente a lo largo de la cintura escapular, en la cara profunda de la piel que cubre el acromion y las regiones deltoidea y subclavicular.

Los haces carnosos, al principio separados unos de otros, se dirigen superomedialmente y se unen en una capa muscular continua, que asciende en un desdoblamiento de la fascia superficial sobre la región anterolateral del cuello. Los dos platismas, separados uno de otro inferiormente, se acercan gradualmente de inferior a superior debido a su dirección oblicua, y sus fibras anteriores se entrecruzan muy comúnmente en la línea media, en las cercanías del mentón.

Las inserciones superiores del platisma son a la vez óseas y cutáneas: *a)* las fibras anteriores se fijan, después de entrecruzarse, en la piel de la protuberancia mentoniana; *b)* las fibras medias se insertan en el borde inferior de la mandíbula y en la parte anterior de la línea oblicua, entrecruzándose con las del depresor del ángulo de la boca y las del depresor del labio inferior.

y c) las posteriores o laterales tienen continuación pareial con las fibras laterales del depresor del ángulo de la boca; las otras van directamente a la comisura labial y a la piel de la mejilla.

❖ **ACCIÓN.** El platisma tira inferiormente de la piel del mentón y abate la comisura labial. También puede plegar la piel del cuello.

ORBICULAR DE LA BOCA (LOS LABIOS)

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El orbicular de la boca ocupa el espesor de los dos labios. Es elíptico y está formado por fibras dispuestas concéntricamente en torno a la hendidura bucal (figs. 132 y 133).

Se compone de dos porciones, una periférica o porción marginal y otra central o porción labial.

❖ **Porción marginal.** Se distinguen en ella dos categorías de fibras, extrínsecas e intrínsecas (figura 133).

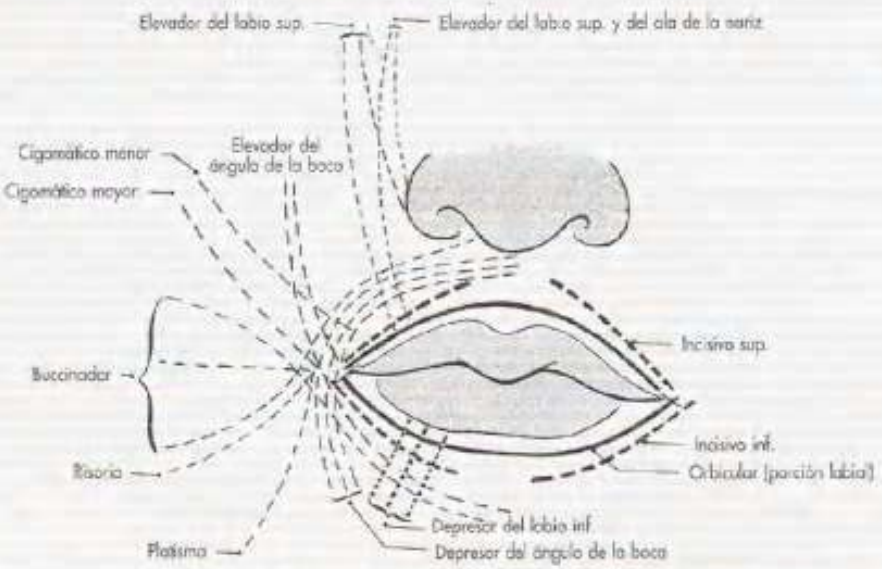


Fig. 133. *Esquema del orbicular de la boca.*

— Las *fibras extrínsecas* pertenecen a los músculos dilatadores que terminan en la cara profunda de la piel de ambos labios. En el *labio superior*, son fibras irradiadas del depresor del ángulo de la boca y de los haces inferiores del buccinador que, después de entrecruzarse con los haces superiores, terminan en el labio superior. En el *labio inferior*, se trata de las fibras del elevador del ángulo de la boca y los haces superiores del buccinador.

— Las *fibras intrínsecas* pertenecen a los *fascículos musculares* incisivos. Éstos son cuatro, dos para cada labio. Los *incisivos superiores* se insertan medialmente en el borde lateral de la fosa canina; los *incisivos inferiores* se insertan en el saliente alveolar del canino inferior. Los fascículos incisivos superiores e inferiores se insertan lateralmente en la piel de la comisura.

❖ **Porción labial.** Ocupa, a lo largo del borde libre de los labios, la mitad aproximada de cada labio. Su parte marginal es libre superficialmente; su parte excéntrica está cubierta por la porción marginal (Charpy).

Sus fibras se extienden en toda la longitud de los labios; se fijan, después de entrecruzarse con las del labio opuesto, en la piel y en la mucosa de la comisura.

❖ **ACCIÓN.** El orbicular de la boca determina la oclusión de la boca.

MÚSCULO COMPRESOR DE LOS LABIOS

Se da este nombre a pequeños haces musculares dispuestos de anterior a posterior en torno a la hendidura bucal y a través de las fibras de la porción labial del orbicular de la boca, desde la cara profunda de la piel a la cara profunda de la mucosa. Este músculo comprime los labios de anterior a posterior. Está desarrollado particularmente en el recién nacido y posee una función importante en el acto de la succión.

MÚSCULOS FACIALES O DE LA MÍMICA

«Mediante la electromiografía, se comprueba que estos músculos expresan el lenguaje de las pasiones y de los sentimientos» (Duchenne de Boulogne).

Ciertos músculos que se contraen producen una expresión que les es propia e implican por sinergia la contracción de otros músculos que completan dicha expresión. Estos últimos tienen una acción más limitada, insuficiente por sí misma para expresar un sentimiento. Otros, en fin, aunque forman parte de la musculatura facial, no pertenecen propiamente al grupo de músculos de la mímica.

❖ **MÍMICA DE LA ALEGRÍA** (fig. 134, A). La alegría se manifiesta en la cara mediante una elevación general de los orificios transversales. Todos los músculos susceptibles de elevar estos orificios producen una expresión de contento con sus diferentes matices.

La porción alar del músculo nasal, que separa el ala de la nariz de la línea media y la agranda, pone de manifiesto en el semblante una delicada satisfacción. Su contracción exagerada expresa, al hinchar la nariz, la satisfacción vana o el orgullo.

El risorio sería un atributo especial del hombre; como indica su nombre, es el músculo de la risa, o más exactamente de la sonrisa, cuando combina su acción con la del orbicular de la boca.

La alegría desbordante y la risa son efecto del cigomático mayor. Este músculo causa el ascenso de la comisura labial, eleva e hincha las partes blandas del pómulo y provoca una ligera elevación del párpado inferior. Es el «músculo de la alegría» de Duchenne, que expresa según el grado de contracción la sonrisa o la risa franca.

Las conexiones estrechas del cigomático mayor con la porción orbitaria del orbicular del ojo son origen del plegamiento particular del ángulo lateral del ojo que acompaña a la risa.

Esta acción, agregada a la del risorio y a la del elevador del labio superior, es necesaria para dar a la cara una expresión de la completa alegría.

Por el contrario, su contracción aislada en un semblante por lo demás inmóvil da la impresión de una risa forzada o de una mueca.

La fosita de la risa que se observa en ciertos sujetos se debe a un espacio particularmente grande entre el cigomático mayor y el risorio cuando éstos se contraen simultáneamente.

❖ **MÍMICA DE LA TRISTEZA** (fig. 134, B). El abatimiento de las hendiduras transversales de los orificios de la cara expresa tristeza. En principio, podríamos decir que el cigomático menor, cuyo trayecto es paralelo al del cigomático mayor, debería ser un músculo de la alegría. Sin embargo, según Duchenne, su acción es diferente: es cierto que eleva el ángulo de la boca, pero tira hacia abajo del orbicular del ojo, crispa un poco el semblante al llorar y contribuye a la expresión de la tristeza.

Esto, sin embargo, parece ser efecto del corrugador de la ceja. Este músculo eleva la cabeza de la ceja, atrae inferomedialmente los dos tercios laterales y da a la fisonomía una expresión de sufrimiento. El fruncimiento de las cejas ocasiona pliegues y arrugas verticales que indican tristeza. Al igual que el cigomático mayor fue llamado por Duchenne el «músculo de la alegría», el corrugador de la ceja es denominado por él el «músculo de la tristeza». Participa, sin embargo, en concordancia con otros músculos, en la expresión de actividades particulares como la atención.

El depresor del ángulo de la boca, también músculo de la tristeza, atrae inferolateralmente la comisura labial y alarga el surco nasolabial, confiriendo al semblante un aspecto sombrío. Algunas veces su contracción voluntaria se utiliza para contener las crisis emocionales y el llanto, como observó Darwin, asegurando una oclusión particular de los labios que refuerza la del orbicular de la boca y la de la mandíbula, debida al masetero.

El elevador del ángulo de la boca también puede ser llamado músculo de la tristeza; su acción principal se concentra en la comisura labial, la cual abate provocando pliegues oblicuos. Esta acción se encuentra en la *facies* del taciturno y también en la del disgustado.

El depresor del labio inferior y el mentoniano, que actúan más verticalmente sobre el labio inferior, al que abaten y evierten, proporcionan a la cara un aspecto desdeñoso; el labio realiza un mohín.

❖ **MÚSCULOS DE LA ATENCIÓN** (fig. 134, C). La atención y la concentración del pensamiento se manifiestan por la acción conjunta de los músculos orbiculares, el orbicular del ojo y el orbicular de la boca, y de los músculos de la frente, el frontal y el corrugador de la ceja.

En efecto, la atención es un estado de tensión en que la máscara facial limita el juego de sus aberturas.

El frontal es el músculo esencial de la atención e interviene en la visión intensiva, asociándose a la fijeza de la mirada. Eleva el párpado y aumenta la acción de su antagonista, el músculo orbicular del ojo.

Los orbiculares del ojo y de la boca tienden a actuar simultáneamente, determinando la oclusión de las hendiduras palpebral y bucal.

Cuando el orbicular del ojo retrae la hendidura palpebral, la piel de la región temporal se tensa y la de la mejilla sube hacia el ángulo medial del ojo.

De manera concomitante, las fibras comunes mezcladas del orbicular de la boca, del elevador del labio superior y del cigomático mayor actúan sobre el juego de los labios.

Según Duchenne, aunque su opinión es controvertida, las fibras superiores del orbicular constituyen los músculos de la meditación y las inferiores los de la atención benevolente.

El orbicular de la boca, cuya acción tan compleja como su constitución, posee una función particular: cierra la boca en el curso del esfuerzo intelectual así como en el físico; también traduce la contención del espíritu, así como la decisión y la energía. Como dice Roy, la acción de los orbiculares al actuar sobre las aberturas «tiende más o menos a cerrarlas simultáneamente, como para inducirnos a abstraernos en nosotros mismos». El depresor del tabique, finalmente, abate el ala de la nariz, dando a la expresión un aire de atención concentrada.

❖ **MÍMICAS EMOTIVAS** (fig. 134, D). El sufrimiento, la impaciencia, la cólera y las grandes emociones se acompañan de una mímica facial característica, debida a los «músculos trágicos».

El corrugador de la ceja, cuya función ya hemos examinado en la expresión de la tristeza, puede, exagerando su contracción, manifestar no solamente el dolor, sino también la tortura moral, la impaciencia y la cólera.

La manifestación de la cólera también se sirve de la acción del platisma, que hincha las partes blandas de la cara, en tanto que la porción alar del músculo nasal aumenta el orificio nasal.

El prócero contribuye abatiendo la piel de la frente, lo cual forma un surco transversal en el espacio interciliar, sea para expresar un gran dolor sea para dar al rostro un aspecto agresivo.

La acción combinada del cigomático mayor, que eleva la comisura de los labios, de la porción transversa del músculo nasal, que dilata las narinas, y del orbicular de la boca, que puede dar a la boca un aire anhelante, produciría en el rostro una expresión de sensualidad o de deseo.

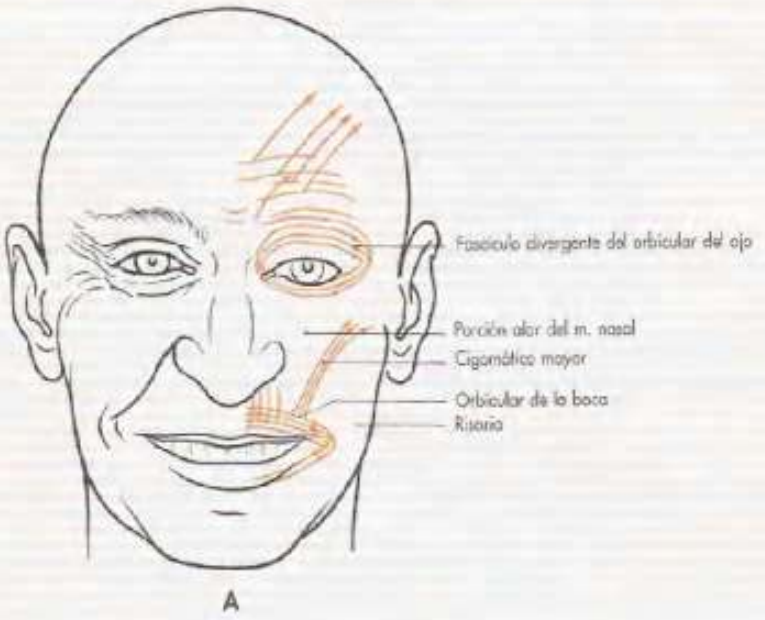
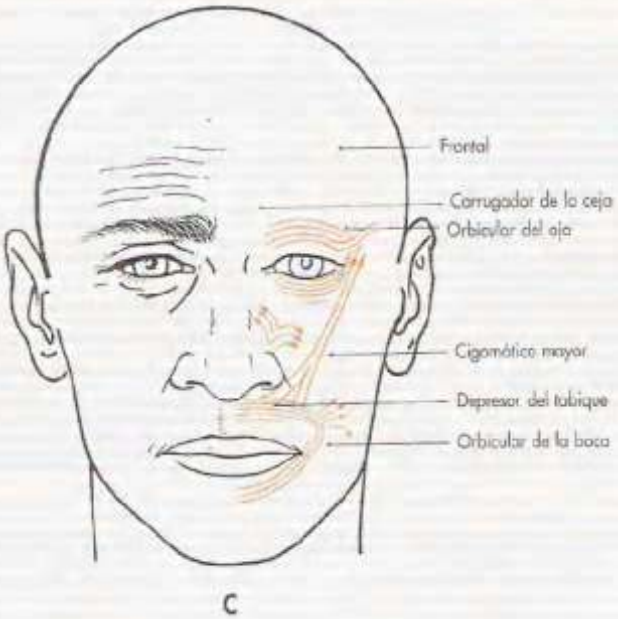
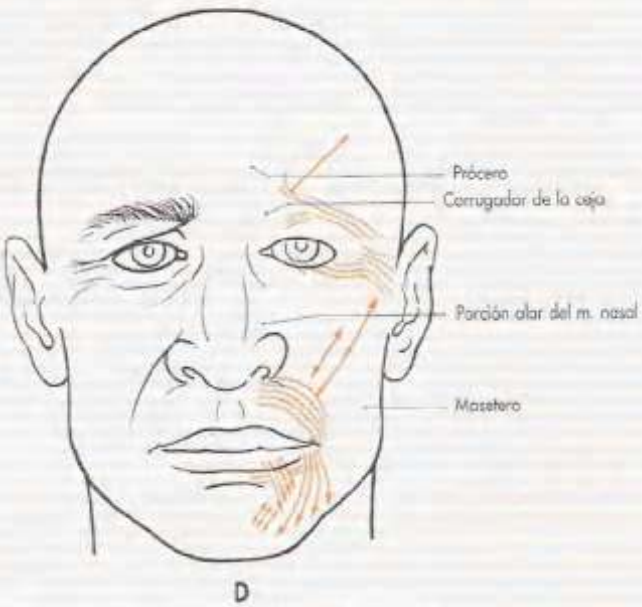


Fig. 134. *Músculos faciales o de la mímica.* A) Mímica de la alegría. B) Mímica de la tristeza. C) Mímica de la atención. D) Mímicas emotivas.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.



C



D

Fig. 1.34 *(continuación)*

MÚSCULOS DEL CUELLO

Los músculos del cuello se dividen en dos grupos, los músculos de la región anterior del cuello y los músculos de la nuca, según sean anteriores o posteriores a la columna vertebral.

MÚSCULOS DE LA REGIÓN ANTERIOR DEL CUELLO

Los músculos de la región anterior del cuello se dividen en los siguientes grupos, desde el esqueleto a los planos superficiales: *a)* el grupo profundo medio, formado por los músculos prevertebrales; *b)* el grupo profundo lateral; *c)* el grupo de músculos infrahioideos; *d)* el grupo de músculos suprahioideos; *e)* el grupo anterolateral, y *f)* el grupo superficial o suprafascial. Este último comprende a cada lado un solo músculo, el platisma, que ha sido descrito junto con los músculos faciales (v. págs. 150 y 151).

GRUPO MUSCULAR PROFUNDO MEDIO: MÚSCULOS PREVERTEBRALES

Son tres: el largo del cuello, el recto anterior de la cabeza y el largo de la cabeza.

MÚSCULO LARGO DEL CUELLO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Este músculo tiene forma de triángulo isósceles de base medial (Luschka). Se distinguen en él tres porciones que corresponden a los tres lados del triángulo: longitudinal, oblicua inferolateral y oblicua superolateral (fig. 135).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.**

❖ **Porción longitudinal.** La porción longitudinal, alargada verticalmente, se inserta inferiormente mediante lengüetas tendinosas en el cuerpo de las tres primeras vértebras torácicas y de las tres últimas vértebras cervicales, así como también en los tubérculos anteriores de las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta. Termina superiormente mediante tres haces tendinosos en los cuerpos de las vértebras cervicales segunda, tercera y cuarta.

❖ **Porción oblicua inferolateral.** Es un cuerpo muscular lateral a la mitad inferior de la porción longitudinal, con la que se halla más o menos confundido.

Inferiormente nace mediante delgadas láminas aponeuróticas en los cuerpos de las tres primeras vértebras torácicas, y se inserta superiormente, a través de tres haces tendinosos, en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las tres últimas vértebras cervicales.

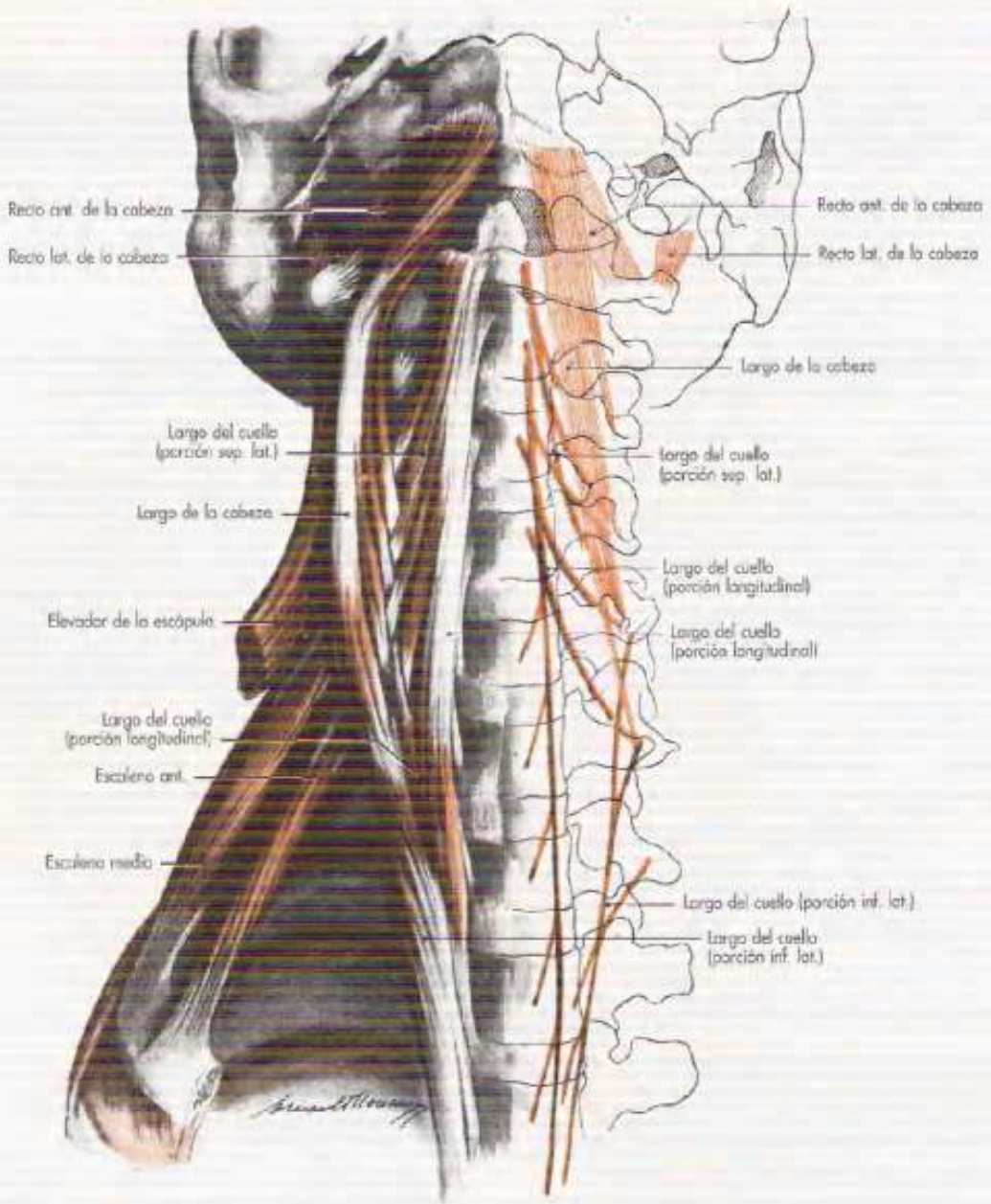


Fig. 135. *Músculos prevertebrales y escalenos* (visión anterior).

❖ **Porción oblicua superolateral.** Este cuerpo carnoso, grueso, más ancho inferior que superiormente y lateral a la mitad superior de la porción longitudinal, se inserta mediante tres tendones en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales tercera, cuarta y quinta; termina por un tendón en el tubérculo anterior del atlas (figs. 135 y 136).

❖ **ACCIÓN.** Flexiona la columna cervical. La porción superolateral tiende a hacer ejecutar al mismo tiempo un ligero movimiento de rotación que dirige la cara hacia su lado.

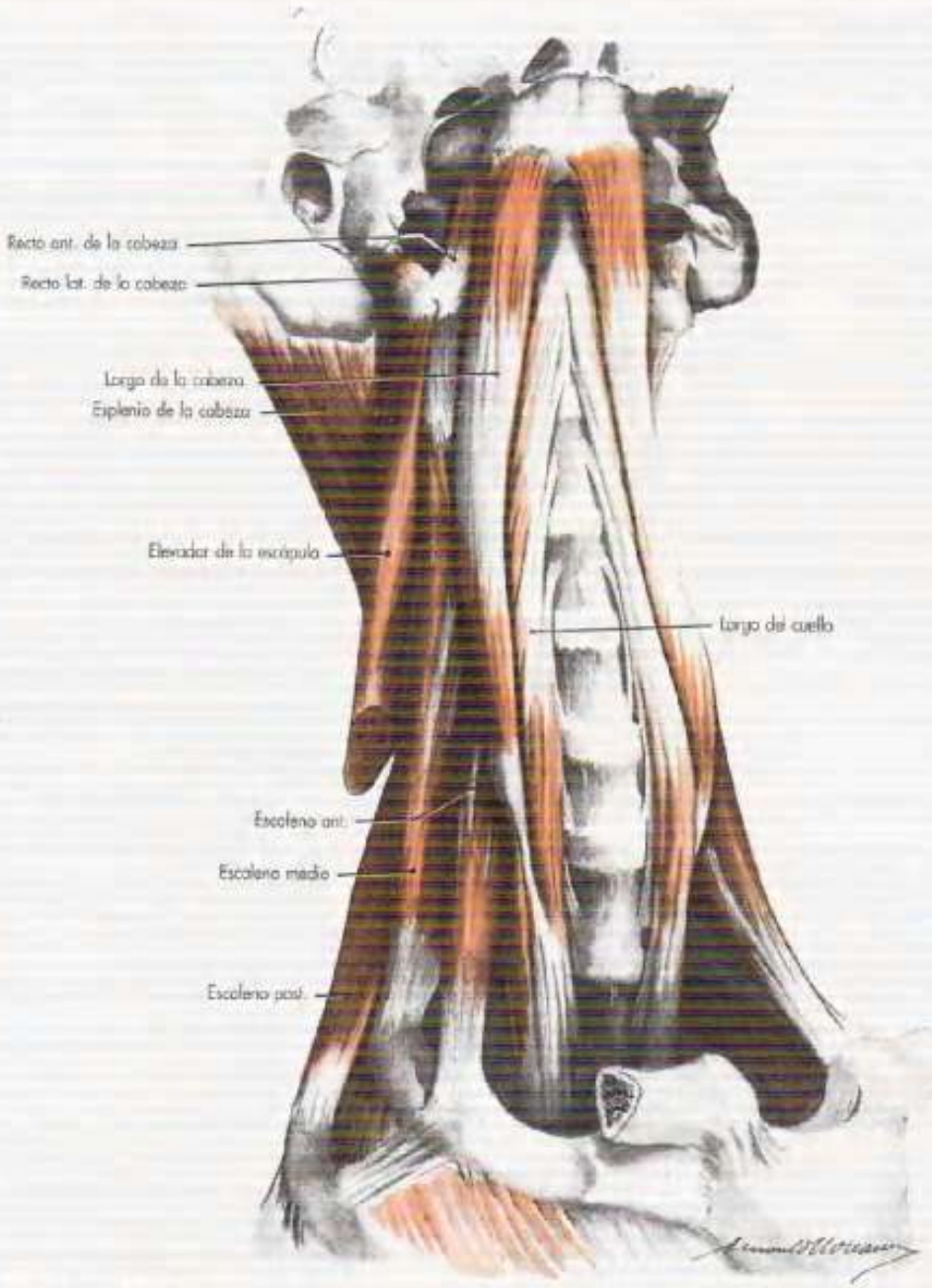


Fig. 136. *Músculos prevertebrales y escalenos* (visión anteroposterior y de derecha a izquierda).

MÚSCULO RECTO ANTERIOR DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo corto, aplanado y triangular. Se extiende entre el occipital y el atlas, anteriormente a la articulación atlantooccipital (fig. 120).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El recto anterior de la cabeza se inserta inferiormente mediante un tendón aplanado en la raíz de la apófisis transversa y en la parte vecina de la masa lateral del atlas.

Desde ahí, el músculo se dirige muy oblicua y superomedialmente, ensanchándose. Superiormente se inserta, mediante fibras aponeuróticas, en las crestas musculares y sinostósicas de la porción basilar del occipital y en el espacio comprendido entre estas dos crestas; en el fibrocartílago de la parte más lateral de la sutura petrobasilar, y en la porción petrosa medialmente al conducto carotídeo (Trolard).

❖ **ACCIÓN.** El recto anterior de la cabeza flexiona la cabeza y la inclina hacia su lado.

MÚSCULO LARGO DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es el músculo más lateral, voluminoso y superficial de los tres músculos prevertebrales. Aplanado, ancho superiormente estrecho inferiormente, se extiende desde la columna cervical a la porción basilar del occipital (figs. 135 y 136).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta inferiormente en los vértices de los tubérculos anteriores de las vértebras cervicales tercera, cuarta, quinta y sexta, mediante cuatro tendones a los cuales siguen cuatro haces musculares. La masa carnosa nacida de su unión sube ligeramente oblicua y superomedialmente, se ensancha de superior a inferior y cubre en parte el largo del cuello y el recto anterior de la cabeza. La mayor parte de las fibras musculares terminan en la cara profunda de una lámina tendinosa que recubre toda la parte media de la cara anterior del músculo. De esta lámina nacen nuevas fibras carnosas que se insertan mediante cortas fibras tendinosas en la fosita triangular que presenta la porción basilar del occipital, anteriormente a la inserción del recto anterior de la cabeza. También se inserta el músculo en el fibrocartílago de la unión petrobasilar, así como en la cara inferior de la porción petrosa, medialmente al conducto carotídeo (Trolard).

❖ **ACCIÓN.** El largo de la cabeza es flexor de la cabeza. Además, debido a su oblicuidad, imprime un movimiento de rotación que dirige la cara hacia su lado.

GRUPO MUSCULAR PROFUNDO LATERAL

A este grupo pertenecen los músculos escalenos y los intertransversos del cuello.

MÚSCULOS ESCALENOS

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Los escalenos, situados lateralmente a los músculos prevertebrales, descienden oblicuamente, a los lados de la columna cervical, desde las apófisis transversas de estas vértebras a las dos primeras costillas. Existen tres a cada lado, los escalenos *anterior*, *medio* y *posterior*. Cada uno presenta un cuerpo carnoso alargado, subdividido superiormente en varios haces (figs. 136 y 137).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.**

❖ **Escaleno anterior.** El escaleno anterior nace, mediante cuatro tendones, de los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales tercera, cuarta, quinta y sexta. La inserción se efectúa en el vértice y en el borde inferior del tubérculo (Theile) o en la cara lateral y posterior de éste (Gilis). A los tendones les siguen cuatro haces musculares que se unen en un cuerpo carnoso, ligeramente aplanado de anterior a posterior y dirigido oblicua, inferoanterior y un poco lateralmente. Termina en la concavidad posterior de un tendón semicónico y grueso, mediante el

cual el escaleno anterior se fija en la cara superior de la primera costilla. Este tendón se inserta en el tubérculo del escaleno anterior (de Lisfranc).

❖ **Escaleno medio.** El escaleno medio es lateral y un poco posterior al precedente. Se inserta superiormente, mediante cinco tendones, en los tubérculos anteriores y en el borde lateral al surco transverso de las vértebras cervicales segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta, mediante un sexto tendón en la apófisis transversa de la séptima. Los tendones tienen continuación con otros tantos haces carnosos, que se unen y forman un cuerpo muscular aplanado transversalmente y dirigido, al igual que el escaleno anterior, inferolateral y un poco anteriormente.

El escaleno medio termina por fibras tendinosas en la cara superior de la primera costilla, posterior y lateralmente a la inserción del escaleno anterior, del que está separado por el surco de la arteria subclavia. El escaleno medio se adosa superiormente al escaleno anterior, se aleja progresivamente de él de superior a inferior y limita con él un espacio triangular de base inferior, por el que pasan la arteria subclavia y el plexo braquial.

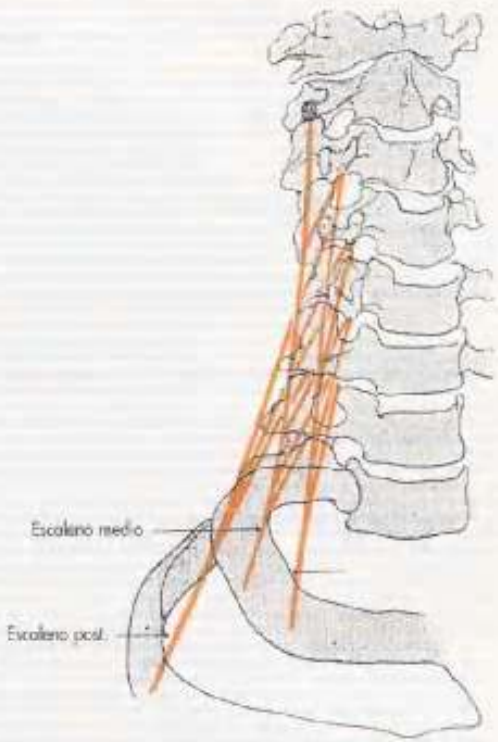


Fig. 137. *Esquema de los músculos escalenos.*

❖ **Escaleno posterior.** Este músculo se inserta superiormente, mediante tres lengüetas tendinosas, en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta. Los haces carnosos que siguen a los tendones forman un cuerpo carnoso y aplanado transversalmente, situado lateral y posteriormente al escaleno medio, con el cual se halla más o menos confundido. El escaleno posterior desciende más inferiormente que el medio y se inserta, mediante un tendón aplanado, en el borde superior y en la cara lateral de la segunda costilla.

❖ **ACCIÓN DE LOS ESCALENOS.** Si toman como punto fijo la columna cervical, elevan las dos primeras costillas y actúan de inspiradores. Si el punto fijo está en el tórax, inclinan hacia su lado la columna cervical y le imprimen un ligero movimiento de rotación que lleva la cara al lado opuesto.

MÚSCULOS INTERTRANSVERSOS DEL CUELLO

Existen, en cada espacio intertransverso del cuello, dos músculos intertransversos, uno anterior y otro posterior. Son láminas musculares aplanadas, cuadriláteras y paralelas, formadas por fibras verticales. Se insertan inferiormente en los dos labios del surco de la apófisis transversa, y superiormente en el borde inferior de la apófisis transversa suprayacente. Los intertransversos anterior y posterior limitan entre sí un espacio triangular de base inferior atravesado por los ramos anteriores de los nervios espinales cervicales, la arteria vertebral y el nervio vertebral.

MÚSCULO RECTO LATERAL DE LA CABEZA

El músculo recto lateral de la cabeza es el primer intertransverso del cuello. Se inserta inferiormente en la rama anterior de la apófisis transversa del atlas, y superiormente en la apófisis yugular del occipital (figs. 135 y 136).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El recto lateral de la cabeza y los intertransversos del cuello inclinan hacia su lado la cabeza y el cuello.

MÚSCULOS INFRAHIOIDEOS

Los músculos infrahioideos son delgados, acintados y están separados de los músculos prevertebrales por las vísceras del cuello, situándose anteriores a éstas. Son cuatro a cada lado y están dispuestos en dos planos: uno, profundo, formado por los músculos esternotiroideo y tirohioideo; otro, superficial, que comprende el esternohioideo y el omohioideo (fig. 138).

MÚSCULO ESTERNOTIROIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Aplanado y alargado, el esternotiroideo se extiende, anteriormente a la laringe y a la glándula tiroides, desde el esternón hasta el cartílago tiroides (fig. 138).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Inferiormente se inserta, mediante fibras carnosas que siguen una línea oblicua superolateralmente, en la cara posterior del manubrio y del primer cartílago costal. La línea de inserción del esternotiroideo se extiende medialmente hasta la línea media, donde se une al esternotiroideo del lado opuesto.

Desde estas inserciones, el músculo sube un poco oblicuamente en sentido superolateral, anteriormente a la glándula tiroides, a la cual cubre. Al principio es ancho, pero se retrae un poco de inferior a superior al mismo tiempo que aumenta de grosor. Se fija mediante fibras aponeuróticas cortas y mediante fibras carnosas en los tubérculos de la cara lateral de las láminas del cartílago tiroides y en la cresta o cordón fibroso que une dichos tubérculos.

Debido a la oblicuidad superolateral de los dos músculos esternotiroideos, sus bordes mediales están separados por un espacio triangular cuya base se sitúa en la parte superior.

Con frecuencia, el esternotiroideo presenta, un poco superiormente al esternón, una intersección tendinosa, casi siempre incompleta.

MÚSCULO TIROHIOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Este músculo es aplanado, alargado y cuadrilátero. Continúa al esternotiroideo, superiormente al cartílago tiroides, hasta el hueso hioides (fig. 138).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El tirohioideo nace, de las fibras aponeuróticas cortas de los tubérculos del cartílago tiroides y de la cresta o cordón fibroso que los une. Es frecuente ver algunos haces del tirohioideo en directa continuidad con los del esternotiroideo.

Las fibras del tirohioideo ascienden anteriormente a la membrana tirohioidea, y se insertan en el tercio lateral del borde inferior y de la cara posterior del cuerpo del hueso hioides y en la mitad medial de la cara inferior del asta mayor (Clermont).

MÚSCULO ESTERNOHIOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El esternohioideo es delgado y acintado. Se extiende, anteriormente al esternotiroideo y al tirohioideo, desde la clavícula al hueso hioides (fig. 138).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta en su extremidad inferior, mediante fibras carnosas, en la cara posterior de la extremidad esternal de la clavícula, en el ligamento esternoclavicular posterior y en la parte cercana del manubrio.

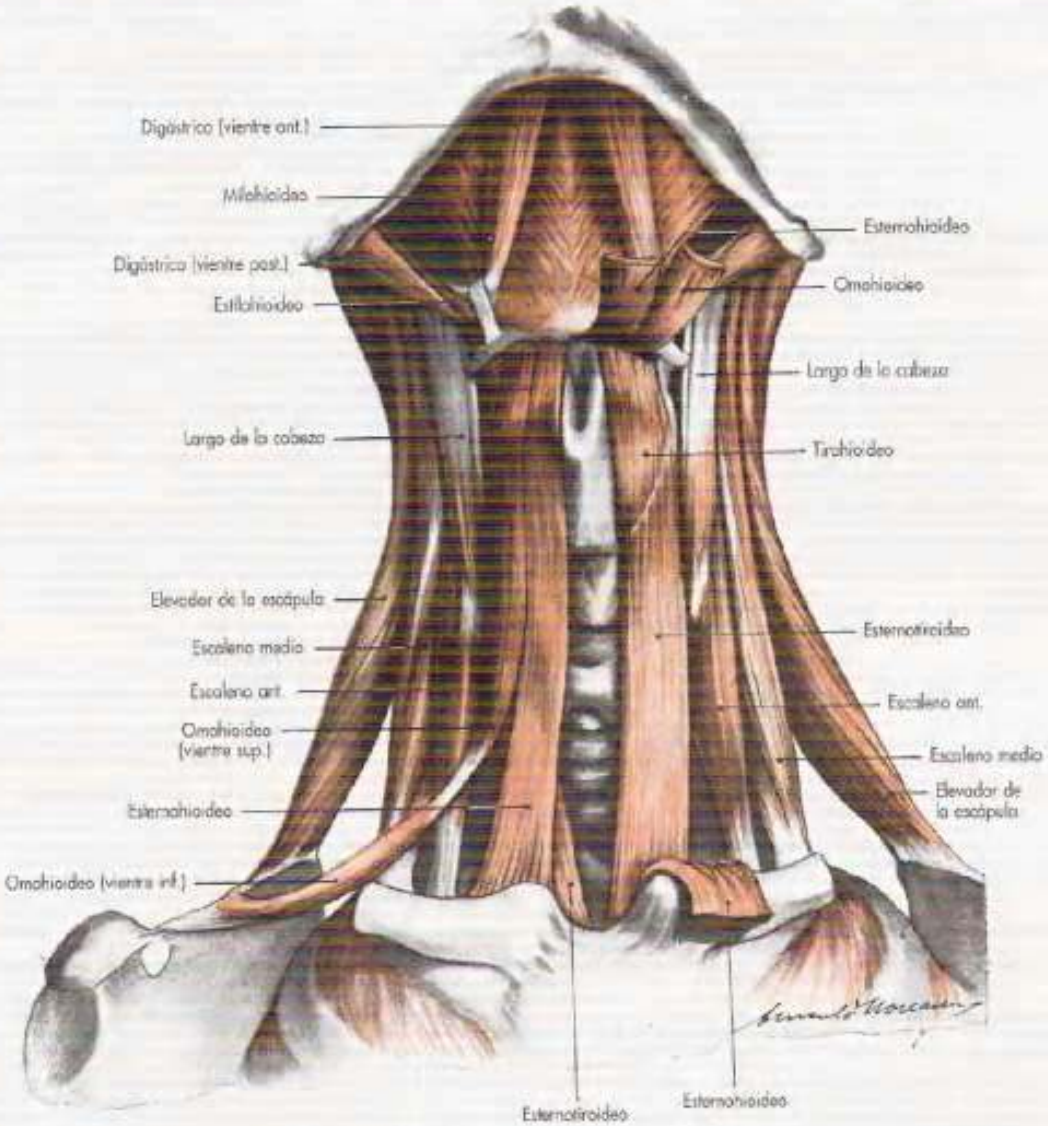


Fig. 138. *Músculos suprahioideos e infrahioideos.*

Desde este origen, el músculo sube un poco oblicuamente en sentido superomedial, estrechándose, y se fija mediante fibras tendinosas cortas en el borde inferior del hueso hioides, muy cerca de la línea media.

El esternohioideo presenta frecuentemente, a un nivel variable, una intersección tendinosa, comúnmente incompleta. Este músculo cubre en parte al esternotiroideo y al tirohioideo, con los que se cruza. Los bordes mediales del esternohioideo y del esternotiroideo limitan con los del lado opuesto un espacio romboidal medio, muy alargado y de eje mayor vertical, que corresponde, de superior a inferior, a la laringe, la glándula tiroides y la tráquea.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

MÚSCULO OMOHIOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo digástrico, esto es, formado por dos vientres, uno inferior y otro superior, los cuales son aplanados, alargados y unidos por un tendón intermedio. Se extiende oblicuamente, en la parte lateral del cuello, desde la escápula al hueso hioides (fig. 138).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El *vientre inferior* del omohioideo se inserta, mediante fibras tendinosas más largas lateral que medialmente, en el borde superior de la escápula, entre la escotadura de la escápula y la inserción del elevador de la escápula.

El *vientre inferior* se dirige oblicuamente en sentido superomedial y anterior, pasa posterior a la clavícula y anterior a los músculos escalenos primeramente y al paquete vasculonervioso después, donde está cubierto por el esternocleidomastoideo. Cuando el músculo cruza la cara anterior de la vena yugular interna, cambia de dirección y describe un ángulo obtuso abierto lateral y superiormente. En este ángulo, el vientre inferior se retrae bruscamente y da lugar a un tendón de longitud variable, llamado *tendón intermedio*.

Al tendón intermedio le sigue un nuevo cuerpo carnoso y aplanado, el *vientre superior*, generalmente menos largo y menos ancho que el vientre inferior. El vientre superior se dirige superior y un poco medialmente, bordea lateralmente al esternohioideo y cubre, junto con este último, al esternotiroideo y al tirohioideo. Finalmente, se inserta mediante fibras tendinosas en el borde inferior del cuerpo del hueso hioides, lateralmente al esternohioideo.

En su conjunto, el omohioideo describe una curva cóncava posterior, superior y lateralmente.

❖ **ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS INFRAHIOIDEOS.** Son abatidores del hueso hioides. Los músculos esternohioideo y omohioideo actúan directamente sobre dicho hueso. El esternohioideo tracciona el hueso hioides inferiormente; el omohioideo lo hace inferior, posterior y lateralmente. El esternotiroideo abate la laringe y fija la inserción del tirohioideo, que abate directamente el hueso hioides.

Todos estos músculos, al actuar sobre el hueso hioides, contribuyen al abatimiento de la mandíbula, fijando la inserción inferior de los músculos suprahioideos.

MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS

Este grupo comprende a cada lado cuatro músculos, dispuestos en tres planos: el plano profundo está constituido por el *genihioideo*, el plano medio por el *milohioideo* y el plano superficial por el *digástrico* y el *estilohioideo* (figs. 138 y 140).

MÚSCULO GENIHIOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Músculo corto, aplanado de superior a inferior y muy grueso. Es yuxtamedial y se extiende desde la parte media de la mandíbula al hueso hioides (fig. 139).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El genihioideo se inserta anteriormente mediante fibras cortas tendinosas en la espina mentoniana (apófisis *genî*) inferior del mismo lado. Estrecho en su origen, el músculo, adosado a su homólogo del lado opuesto, avanza ensanchándose de anterior a posterior y un poco de superior a inferior, y termina en la cara anterior del cuerpo del hioides, siguiendo una superficie de inserción en forma de herradura, cuya concavidad lateral recibe el borde anterior del músculo hiogloso.

MÚSCULO MILOHIOIDEO

✧ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El músculo milohioideo es ancho, aplanado y delgado. Se extiende transversalmente desde la cara medial de la mandíbula al hueso hioides y al rafe medio milohioideo (figs. 138 y 139).

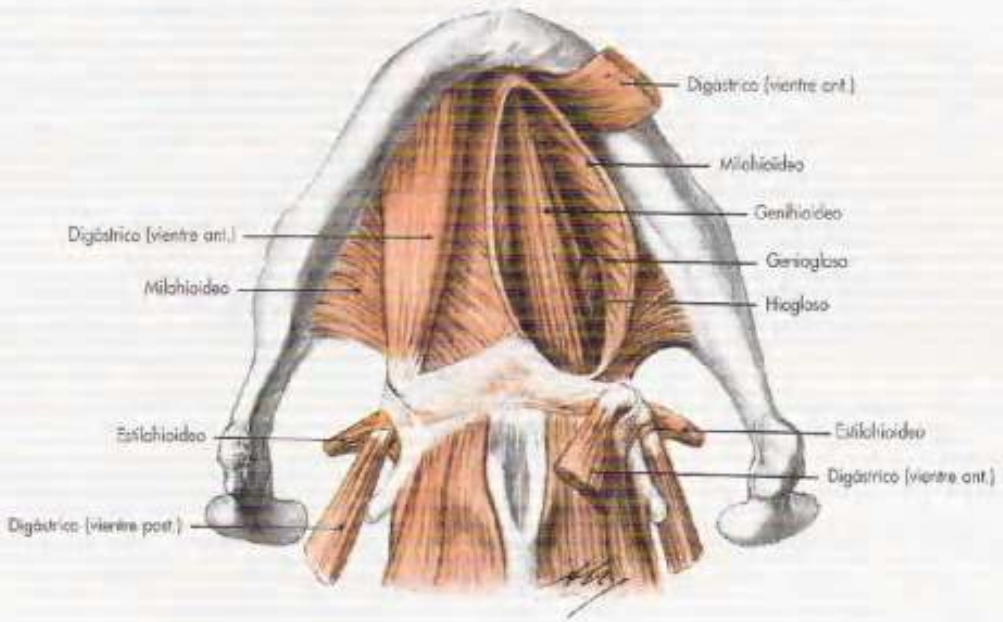


Fig. 139. *Músculos suprahioideos.* El vientre anterior del digástrico y el milohioideo del lado derecho se han seccionado para dejar ver el genihioideo.

✧ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Superiormente, se inserta mediante fibras cortas tendinosas a lo largo de toda la línea milohioidea de la mandíbula.

El músculo se dirige desde ahí, medial e inferiormente, al hueso hioides y al rafe medio milohioideo. Las fibras anteriores son muy cortas y casi horizontales; su longitud aumenta de anterior a posterior, volviéndose al mismo tiempo progresivamente más oblicuas inferomedialmente.

Las fibras anteriores y medias terminan en un *rafe tendinoso medio* que va desde la mandíbula al hueso hioides. Las fibras posteriores se insertan en la cara anterior del cuerpo del hioides, inferiormente al genihioideo y a lo largo del borde inferior del hueso.

Los dos milohioideos, unidos por el rafe medio desde la sínfisis mandibular hasta el hueso hioides, forman en su conjunto un tabique muscular sobre el que reposan, en medio los genihioideos, más superiormente la lengua y a los lados las glándulas sublinguales.

MÚSCULO DIGÁSTRICO

✧ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El digástrico es un músculo alargado, formado por dos vientres carnosos, uno anterior y otro posterior, unidos por un tendón intermedio. Está situado en la parte superior y lateral del cuello y se extiende, incurvándose superiormente al hueso hioides, desde la región mastoidea hasta las cercanías de la sínfisis mandibular (figs. 138 y 141).

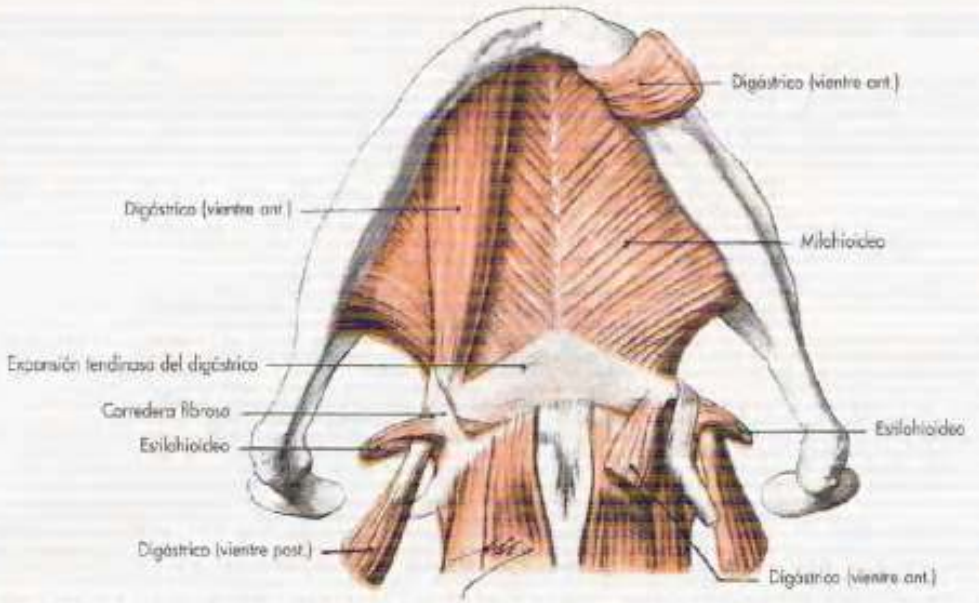


Fig. 140. *Músculos suprahioideos.* Digástrico y milohioideo. El vientre anterior del digástrico izquierdo ha sido seccionado y se han separado sus dos porciones.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El digástrico nace medialmente a la apófisis mastoides, en la escotadura mastoidea. Esta inserción se realiza en parte mediante fibras carnosas y en parte mediante fibras tendinosas que se prolongan sobre el borde anterior del cuerpo carnoso.

Éste, aplanado de lateral a medial, forma el *vientre posterior del digástrico*. Desciende oblicuamente inferior, anterior y medialmente, se retrae progresivamente y continúa, un poco superiormente al hueso hioides, mediante un tendón delgado, llamado *tendón intermedio*.

Este tendón, casi cilíndrico, atraviesa casi siempre el músculo estilohioideo, o bien pasa medial o lateral a él. Después se sitúa anteriormente a este músculo en una corredera fibrosa formada por la lámina superficial de la fascia cervical. El tendón intermedio se flexiona al mismo tiempo anterior y superiormente y tiene continuidad con el vientre anterior.

Éste, menos voluminoso que el vientre posterior, aplanado de superior a inferior, se dirige anterior, superior y medialmente, aplicado sobre el milohioideo, y se inserta mediante fibras carnosas y fibras tendinosas en la fosa digástrica del borde inferior de la mandíbula.

❖ **Inserciones hioideas.** La reflexión del digástrico se debe a que está fijado al hueso hioides mediante numerosas fibras tendinosas.

En efecto, las fibras más inferiores del vientre posterior, en lugar de tener continuidad con el tendón intermedio, descienden en la prolongación del vientre posterior y divergen. Unas van a fijarse al hueso hioides y otras se unen en la línea media con las fibras del lado opuesto y se confunden, superiormente al hioides, con la lámina superficial de la fascia cervical, a la que refuerzan (figs. 139 y 141); constituyen la *expansión tendinosa del digástrico*. Además, el vientre anterior recibe a veces del hueso hioides algunos haces tendinosos independientes del tendón intermedio.

Las fibras tendinosas del digástrico insertadas en el hioides son los elementos que fijan el músculo a este hueso y determinan su reflexión. En efecto, no se puede considerar como agentes de esta reflexión ni al estilohioideo, que no siempre está atravesado por el tendón intermedio, ni a la corredera fibrosa de naturaleza fascial, que es poco resistente e incluso falta a veces.

Hemos demostrado que las inserciones hioideas de los dos vientres del digástrico son prueba de la dualidad original de este músculo. El digástrico procede, en efecto, de la unión por sus extremidades hioideas de dos músculos originalmente distintos.

MÚSCULO ESTILOHIOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo delgado y fusiforme, medial y anterior al vientre posterior del digástrico. Desciende oblicuamente desde la apófisis estiloides al hueso hioides (figs. 139 a 141).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El estilohioideo se inserta mediante un tendón en la parte posterolateral de la apófisis estiloides, cerca de la base de ésta.

Al tendón le sigue un haz carnoso fusiforme, que se dirige oblicua, inferior, anterior y medialmente, acompaña al vientre posterior del digástrico y se coloca primero medial y después anteriormente a dicho músculo. Al llegar al tendón intermedio del digástrico, el estilohioideo se desdobla para dar paso a dicho tendón, o bien, más raramente, pasa en su totalidad medial o lateralmente a él. En estos diferentes casos, el músculo termina por una delgada lámina tendinosa en la cara anterior del cuerpo del hioides. Esta inserción invade algunas veces la parte vecina del asta mayor.

❖ **ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS.** Los músculos genihioideo, milohioideo y el vientre anterior del digástrico descienden la mandíbula o elevan el hueso hioides, según tomen su punto fijo en uno u otro de estos huesos.

El vientre posterior del digástrico y el estilohioideo son elevadores del hueso hioides.

GRUPO ANTEROLATERAL

Este grupo está constituido por un solo músculo, el esternocleidomastoideo.

MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El esternocleidomastoideo es un músculo cuadrilátero y grueso que se extiende oblicuamente en la región anterolateral del cuello, desde la apófisis mastoides al esternón y a la clavícula (fig. 141).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El esternocleidomastoideo se inserta inferiormente por medio de tres (a veces cuatro) haces distintos llamados *esternomastoideo, esternooccipital, cleidomastoideo* y *cleidooccipital* (fig. 142). Las dos cabezas esternales, esternomastoidea y esternooccipital, se confunden por lo común en un solo haz llamado *esternomastoideooccipital*, o simplemente cabeza esternal.

❖ **Cabeza esternomastoideooccipital o cabeza esternal.** Nace de la cara anterior del manubrio esternal, inferomedialmente a la interlínea esternoclavicular, por medio de un fuerte tendón, ligeramente aplanado. Este tendón se expande sobre el manubrio y sus fibras más mediales se entrecruzan con frecuencia en la línea media con las del lado opuesto.

El tendón pasa oblicua y anteriormente a la articulación esternoclavicular y tiene continuidad, un poco superiormente a ella, con un cuerpo carnoso y grueso que se alarga superior, posterior y lateralmente; las fibras tendinosas se prolongan en una gran extensión en la cara anterior del músculo.

Éste termina hacia arriba: *a)* en el borde anterior y en la cara lateral de la mastoides, anterior al esplenio de la cabeza, por un tendón que cobra grosor y se alarga sobre el borde ante-

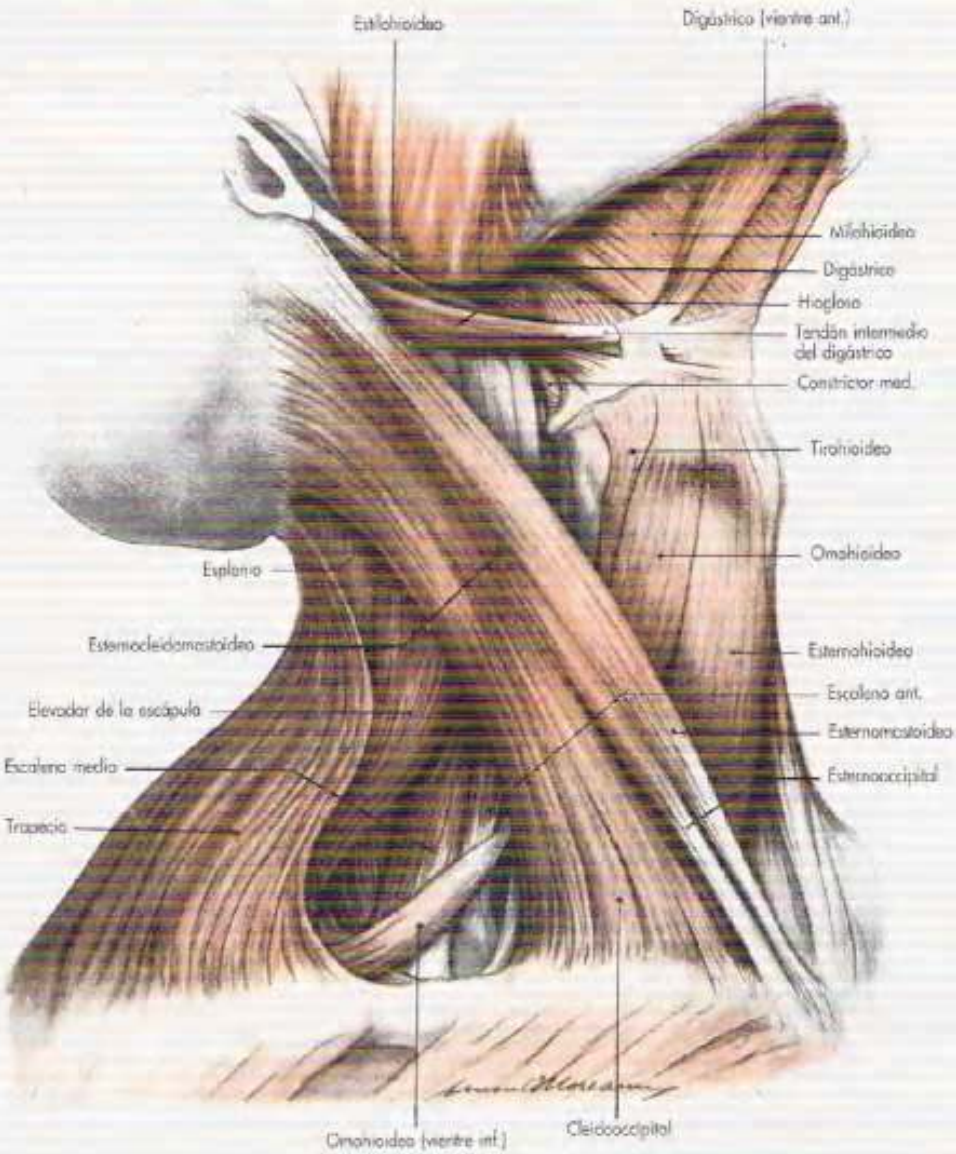


Fig. 141. *Músculos del cuello* (visión lateral).

rior del músculo, y *b)* en la parte lateral de la línea occipital superior, por medio de una delgada lámina tendinosa.

La inserción en la cara lateral de la mastoides se realiza exactamente en el borde anterosuperior de la superficie rugosa que ocupa las tres cuartas partes posteroinferiores de la región mastoidea del temporal. Este borde rugoso tiene continuidad posteriormente con la línea occipital superior.

La cabeza esternal se desdobla en ocasiones en dos haces, esternomastoideo y esternooccipital (fig. 142), que se insertan en el esternón mediante dos tendones distintos; el correspondiente al esternooccipital, siempre más pequeño, es lateral al esternomastoideo.

❖ **Cabeza cleidooccipital** (figs. 141 y 142). Es una cabeza clavicular superficial y oblicua. Se inserta mediante fibras carnosas y tendinosas cortas en la tercera o cuarta parte medial de la cara superior de la clavícula.

El cuerpo carnoso, largo y delgado, sube oblicuamente en sentido posterior a la cabeza esternal y luego se confunde con ella para ir a fijarse, mediante una lámina tendinosa delgada pero resistente, en los dos tercios laterales de la línea occipital superior, posteriormente a la inserción de la cabeza esternal.

❖ **Cabeza cleidomastoidea** (fig. 142). La cabeza cleidomastoidea se distingue de la anterior por su situación profunda y su dirección vertical. Se inserta, posteriormente a la cabeza cleidooccipital, en la cara superior de la clavícula, en el límite entre dicha cara y el borde posterior del hueso, por medio de fibras carnosas y fibras tendinosas de longitud variable.

El cuerpo carnoso así formado, grueso, ligeramente oblicuo superior y posteriormente y casi vertical, está primeramente recubierto en su parte inferior por la cabeza cleidooccipital (figura 142). Se insinúa poco a poco inferiormente a la cabeza esternal, a la que se adosa, para unírsele estrechamente después en las cercanías de la mastoides, donde se inserta, mediante una lámina tendinosa que se confunde con el tendón de la cabeza esternal, en el borde anterior y en la cara lateral de la mastoides.

La cabeza cleidomastoidea está atravesada por el ramo externo del nervio accesorio.

Cuando se examina el esternocleidomastoideo antes de que sus tres o cuatro haces hayan sido separados mediante disección, se aprecian únicamente, en la parte inferior del músculo, dos haces principales, uno esternal y otro clavicular, separados por un intersticio celular triangular de base inferior. Superiormente, y debido a su diferente oblicuidad, el haz clavicular se sitúa en gran parte medialmente, bajo la cara profunda del esternal.

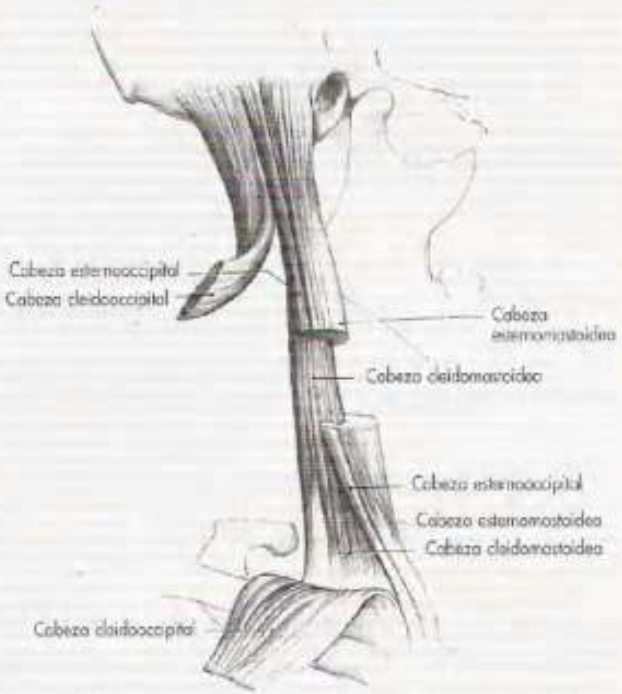


Fig. 142. *Las cuatro cabezas del esternocleidomastoideo.*

En su trayecto, el esternocleidomastoideo cubre los músculos infrahioideos, la parte superior de los escalenos, el digástrico y el paquete vasculonervioso del cuello (v. *Región esternocleidomastoidea*).

❖ **ACCIÓN.** El esternocleidomastoideo flexiona la cabeza, la inclina hacia su lado y le imprime un movimiento de rotación que hace girar la cara hacia el lado opuesto del músculo que se contrae.

Cuando los dos músculos se contraen al mismo tiempo, producen la flexión directa de la cabeza.

Si la cabeza está previamente en extensión, la contracción del esternocleidomastoideo puede exagerar este movimiento, pues la inserción superior del músculo se sitúa en este caso posteriormente al punto de apoyo de la palanca cefálica.

Si el músculo toma su punto fijo en las inserciones superiores, eleva las costillas y se convierte en inspirador.

MÚSCULOS DE LA REGIÓN POSTERIOR DEL CUELLO

Los músculos de la región posterior del cuello, o músculos de la nuca, se disponen en varios planos. Los músculos más profundos son los más cortos; los otros son tanto más largos cuanto más superficialmente estén colocados, de manera que los que ocupan el plano más superficial se extienden inferiormente más allá de los límites de la nuca e invaden la región dorsal del tronco. Por el contrario, algunos músculos del dorso se extienden superiormente hasta la nuca.

Se distinguen cuatro planos musculares superpuestos, desde la profundidad a la superficie, en el orden siguiente: *a)* el plano profundo, directamente aplicado sobre el esqueleto y las articulaciones; *b)* el plano del longísimo y el semiespinoso; *c)* el plano de los esplenios y el elevador de la escápula, y *d)* el plano superficial, formado por el trapecio.

PLANO PROFUNDO

Pertenecen a este plano: *a)* los músculos que se extienden entre el atlas, el axis y el occipital, que son: el recto posterior menor de la cabeza, el recto posterior mayor de la cabeza, el oblicuo inferior de la cabeza y el oblicuo superior de la cabeza; *b)* la porción cervical de los multífidos, y *c)* los músculos interespinosos cervicales.

MÚSCULO RECTO POSTERIOR MENOR DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Corto, aplanado y triangular, el recto posterior menor de la cabeza está situado a cada lado de la línea media y se extiende desde el atlas al occipital (fig. 143).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta por medio de un tendón en el tubérculo posterior del atlas, a cada lado de la línea media. Desde ahí, se dirige superiormente, ensanchándose un poco, y posteriormente a la membrana atlantooccipital posterior. Un intersticio celular lo separa del músculo del lado opuesto. Termina, mediante fibras tendinosas cortas, en el tercio medial de la línea occipital inferior y en la parte subyacente de la escama del occipital, lateralmente a la cresta occipital externa.

❖ **ACCIÓN.** Es extensor de la cabeza.

MÚSCULO RECTO POSTERIOR MAYOR DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Corto y triangular de base superior, el recto posterior mayor de la cabeza está situado lateralmente al precedente, entre el axis y el occipital (fig. 143).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se implanta mediante fibras carnosas y cortas fibras tendinosas en la parte superior de la fosita lateral de la apófisis espinosa del axis, a lo largo de la cresta media; sus fibras se dirigen oblicua, superior y lateralmente, ensanchándose, y se insertan, mediante fibras tendinosas cortas, en la línea occipital inferior, lateral al recto posterior menor de la cabeza, así como en la impresión rugosa subyacente a dicha línea.

El recto posterior mayor de la cabeza cubre superiormente el ángulo lateral del recto posterior menor de la cabeza. El espacio comprendido entre los dos rectos mayores está ocupado por los rectos menores.

❖ **ACCIÓN.** Es extensor de la cabeza; es también rotador de la cabeza y hace girar la cara hacia su lado.

MÚSCULO OBLICUO INFERIOR DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Alargado, grueso y fusiforme, este músculo es inferolateral al recto mayor de la cabeza, y se extiende desde el axis al atlas (fig. 143).

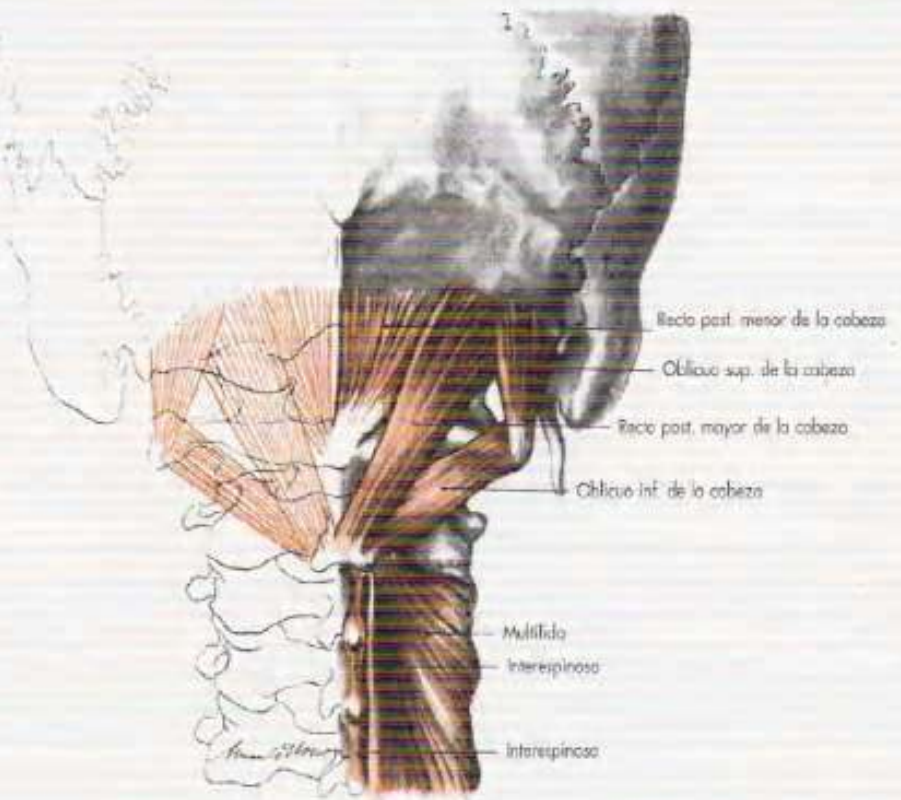


Fig. 143. *Músculos rectos y oblicuos de la nuca.*

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El oblicuo inferior de la cabeza nace, mediante fibras carnosas y fibras tendinosas cortas, de la fosita lateral de la apófisis espinosa del axis, inferolateralmente al recto mayor de la cabeza, así como de la parte cercana de la lámina correspondiente (Trolard). Desde su origen, el músculo asciende oblicua, superior, lateral y un poco anteriormente, para insertarse también mediante cortas fibras tendinosas en la cara inferior y el borde posterior de la apófisis transversa del atlas.

❖ **ACCIÓN.** El oblicuo inferior de la cabeza origina un movimiento de rotación que hace girar la cara hacia su lado.

MÚSCULO OBLICUO SUPERIOR DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El oblicuo superior de la cabeza es corto, aplanado y triangular. Es posterolateral a la articulación atlantooccipital, situándose entre la apófisis transversa del atlas y el occipital.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta inferiormente, mediante fibras tendinosas, en el vértice y cara superior de la apófisis transversa del atlas, lateralmente al agujero transverso. Se dirige superior y un poco medialmente, ensanchando su cuerpo carnoso al mismo tiempo que se hace más delgado. Termina mediante fibras tendinosas y musculares en el tercio lateral de la línea inferior del occipital y en una impresión rugosa que desborda superior e inferiormente dicha línea, superiormente a la inserción del recto posterior mayor de la cabeza.

Los músculos recto posterior mayor, oblicuo inferior y oblicuo superior de la cabeza forman los lados de un espacio triangular cuyo fondo está atravesado por la arteria vertebral, y en el cual penetra y se divide el ramo posterior del primer nervio cervical.

❖ **ACCIÓN.** El oblicuo superior de la cabeza inclina hacia su lado la cabeza, la extiende y le imprime un movimiento de rotación que lleva la cara hacia el lado opuesto.

MÚSCULO MULTÍFIDO CERVICAL

El multífido ocupa, en toda la longitud de la columna vertebral, el canal comprendido entre las apófisis espinosas y el vértice de las apófisis transversas. Los haces que lo forman se extienden desde las apófisis transversas a las apófisis espinosas o a las láminas de las cuatro vértebras situadas superiormente a su inserción transversaria.

Este músculo se describirá junto con los músculos del tronco.

MÚSCULOS INTERESPINOSOS CERVICALES

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Son pequeños músculos cuadriláteros. Están extendidos, a cada lado de la línea media, entre las apófisis espinosas de dos vértebras vecinas.

En el cuello existen seis pares de estos músculos, escalonados desde el axis a la primera vértebra torácica.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Cada interespinoso cervical se inserta superiormente en uno de los bordes del canal espinoso de la vértebra superior, e inferiormente en el tubérculo correspondiente a la apófisis espinosa de la vértebra inferior (fig. 143). Cada interespinoso está en contacto lateralmente con el haz correspondiente del multífido, y está separado del interespinoso del lado opuesto por el ligamento interespinoso.

❖ **ACCIÓN.** Son extensores de la columna vertebral.

PLANO DEL SEMIESPINOSO Y EL LONGÍSIMO

Este plano comprende cuatro músculos yuxtapuestos a cada lado de la línea media en el orden siguiente, medial a lateral: semiespinoso de la cabeza, longísimo de la cabeza, longísimo del cuello e iliocostal del cuello. Estos músculos cubren directamente a los del plano profundo (figura 144).

MÚSCULO SEMIESPINOSO DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El semiespinoso de la cabeza es un músculo ancho y grueso que se extiende en la nuca y en la parte superior del dorso desde la sexta vértebra torácica hasta el occipital (fig. 144).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se inserta inferiormente: *a)* por cortos tendones, en el vértice de las apófisis transversas de las cinco o seis primeras vértebras torácicas y en la base de las apófisis

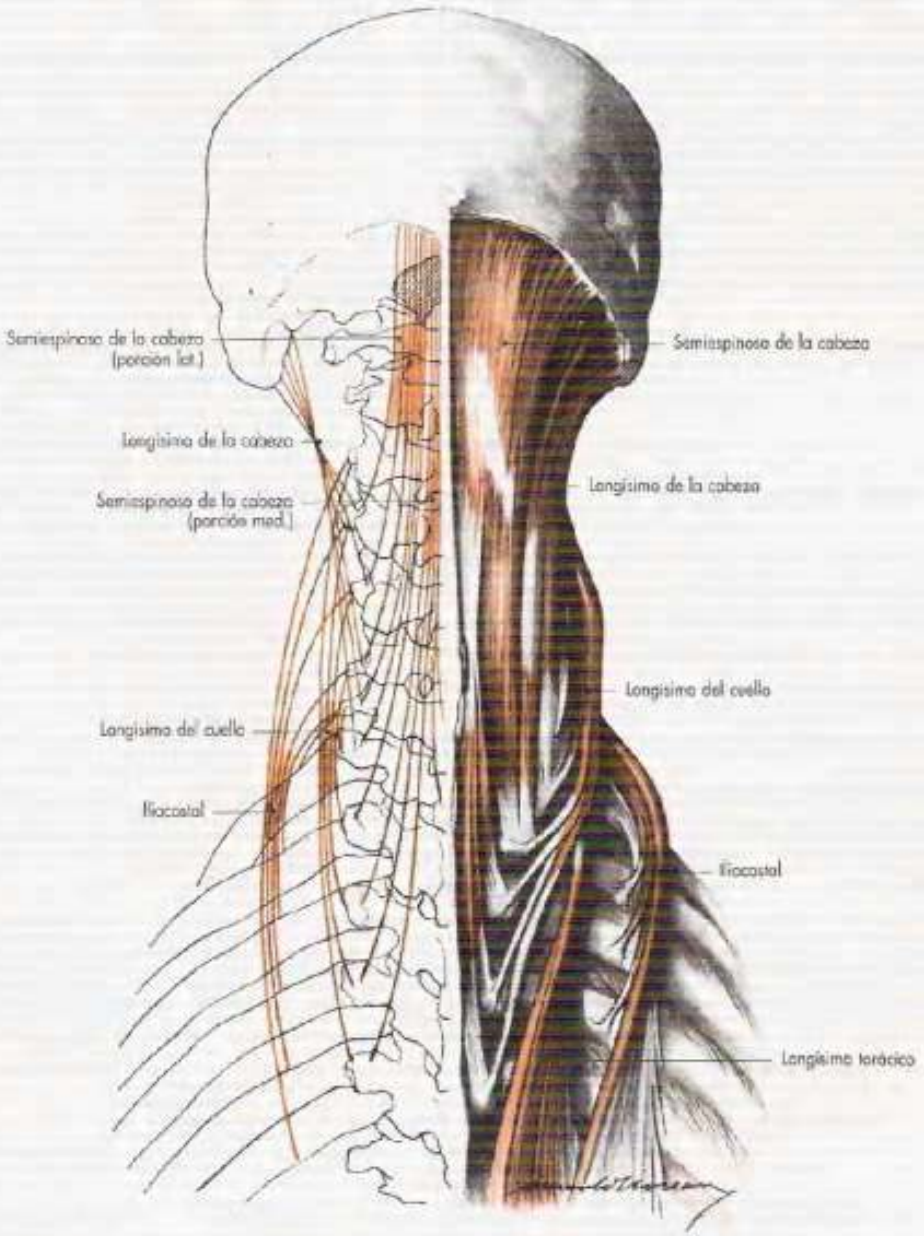


Fig. 144. *Músculos de la nuca.* Plano del longísimo y el semiespinoso.

© MASSON, S.A. Fotocopiar es un delito

transversas de las cuatro últimas vertebras, y *b)* por pequeños haces carnosos, en las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y la primera torácica; esta última inserción no es constante.

Los haces musculares que siguen a los tendones de inserción se condensan en un cuerpo muscular ancho y grueso que se eleva hasta el occipital, separado solamente del semiespinoso de la cabeza del lado opuesto por el ligamento nucal. El músculo cubre en este trayecto ascendente los músculos de la capa profunda: multífido, rectos y oblicuos de la nuca. Termina mediante fibras tendinosas en una ancha impresión rugosa situada entre las dos líneas occipitales, lateralmente a la cresta occipital externa.

Es frecuente distinguir en el semiespinoso de la cabeza dos porciones, una medial y otra lateral.

— La parte *medial* procede de las apófisis transversas de la tercera, cuarta y quinta vértebras torácicas y de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y de la primera torácica; se denomina a esta porción *digástrico de la nuca*, porque está más o menos dividida en dos vientres carnosos por un tendón intermedio, situado en las últimas vértebras cervicales. El vientre superior de este digástrico está también cruzado por una intersección tendinosa muy estrecha.

— La *parte lateral*, más ancha que la medial, presenta también, hacia la parte media del cuello, una intersección tendinosa transversal.

❖ **ACCIÓN.** El semiespinoso de la cabeza inclina hacia su lado la cabeza y la extiende. La contracción de los dos semiespinosos de la cabeza produce la extensión directa.

MÚSCULO LONGÍSIMO DE LA CABEZA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El longísimo de la cabeza es un músculo largo y delgado, lateral al semiespinoso de la cabeza. Une la columna cervical con la apófisis mastoides (fig. 144).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo se inserta inferiormente en las cuatro o cinco últimas vértebras cervicales y en la primera torácica, en el ángulo de unión de la base de las apófisis transversas y de las apófisis articulares correspondientes. A los tendones de origen siguen las fibras musculares, que forman un cuerpo carnoso aplanado transversalmente, el cual asciende verticalmente en sentido lateral al semiespinoso de la cabeza y se fija mediante fibras tendinosas cortas en el vértice y en el borde posterior de la apófisis mastoides.

❖ **ACCIÓN.** Tiene la misma acción que el semiespinoso de la cabeza.

MÚSCULO LONGÍSIMO DEL CUELLO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo largo y delgado, lateral al longísimo de la cabeza (fig. 144).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El longísimo del cuello se inserta mediante delgados tendones, inferiormente en el vértice de las apófisis transversas de las cinco primeras vértebras torácicas y superiormente en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las cinco últimas vértebras cervicales. El cuerpo carnoso, aplanado transversalmente, se aplica a la cara lateral del longísimo de la cabeza.

❖ **ACCIÓN.** Este músculo extiende la columna cervical y la inclina hacia su lado.

MÚSCULO ILIOCOSTAL CERVICAL

El músculo iliocostal se describirá junto con los músculos del tronco.

Mencionaremos aquí que la parte cervical de este músculo es un cuerpo carnoso delgado y aplanado, lateral al longísimo del cuello (fig. 144). Se inserta por medio de pequeñas lengüetas tendinosas: inferiormente en el borde superior de las seis primeras costillas, medialmente a su ángulo posterior; superiormente en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las cuatro o cinco últimas vértebras cervicales.

Extiende la columna cervical y la inclina hacia su lado.

PLANO DE LOS ESPLENIOS Y DEL ELEVADOR DE LA ESCÁPULA

Los esplenios y el elevador de la escápula forman una sola capa que cubre casi completamente el plano anterior.

MÚSCULOS ESPLENIOS

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Los esplenios forman una masa muscular alargada, aplanada y muy gruesa, ancha en su parte superior pero estrecha en la inferior. Se extienden en toda la altura de la nuca y en la parte superior del dorso, desde las primeras vértebras torácicas hasta el occipital y la mastoides (fig. 145).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** La masa muscular nace: *a)* de la mitad inferior del ligamento nucal; *b)* de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y de las cuatro o cinco primeras torácicas, y *c)* de los ligamentos interespinosos correspondientes.

Estos orígenes se realizan mediante fibras tendinosas tanto más largas cuanto más inferiores son. El cuerpo carnoso es ancho y se dirige superolateralmente, aplicado sobre la cara posterior del semiespinoso y longísimo de la cabeza. Muy pronto se divide en dos partes: la medial es más voluminosa y se denomina esplenio de la cabeza; la lateral, menos importante, es el esplenio del cuello.

❖ **Esplenio de la cabeza.** Se dirige superiormente y se inserta, inferior al esternocleidomastoideo que lo cubre: *a)* en la mitad o en los dos tercios laterales del labio inferior de la línea occipital superior, y *b)* en el borde posterior y en la cara lateral de la apófisis mastoides, inferior y posteriormente al esternocleidomastoideo. Las inserciones craneales del esplenio de la cabeza se realizan mediante haces tendinosos cortos y apretados, reunidos, en la proximidad de la mastoides, en un tendón muy resistente.

El borde medial del esplenio de la cabeza limita con el del lado opuesto un espacio triangular de base superior, que está ocupado por la extremidad superior de los dos semiespinosos de la cabeza.

❖ **Esplenio del cuello.** Se inserta mediante dos o tres lengüetas tendinosas en el tubérculo de la apófisis transversa del atlas y en el tubérculo posterior de las apófisis transversas del axis y de la tercera vértebra cervical.

❖ **ACCIÓN.** Los esplenios extienden la cabeza, la inclinan hacia su lado y le dan un movimiento de rotación que dirige la cara hacia su lado.

La contracción de los dos esplenios produce la extensión directa de la cabeza.

MÚSCULO ELEVADOR DE LA ESCÁPULA

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** Es un músculo alargado y plano que se extiende, lateralmente a los esplenios y posteriormente a los escalenos, desde el ángulo superior de la escápula a la columna cervical (fig. 145).

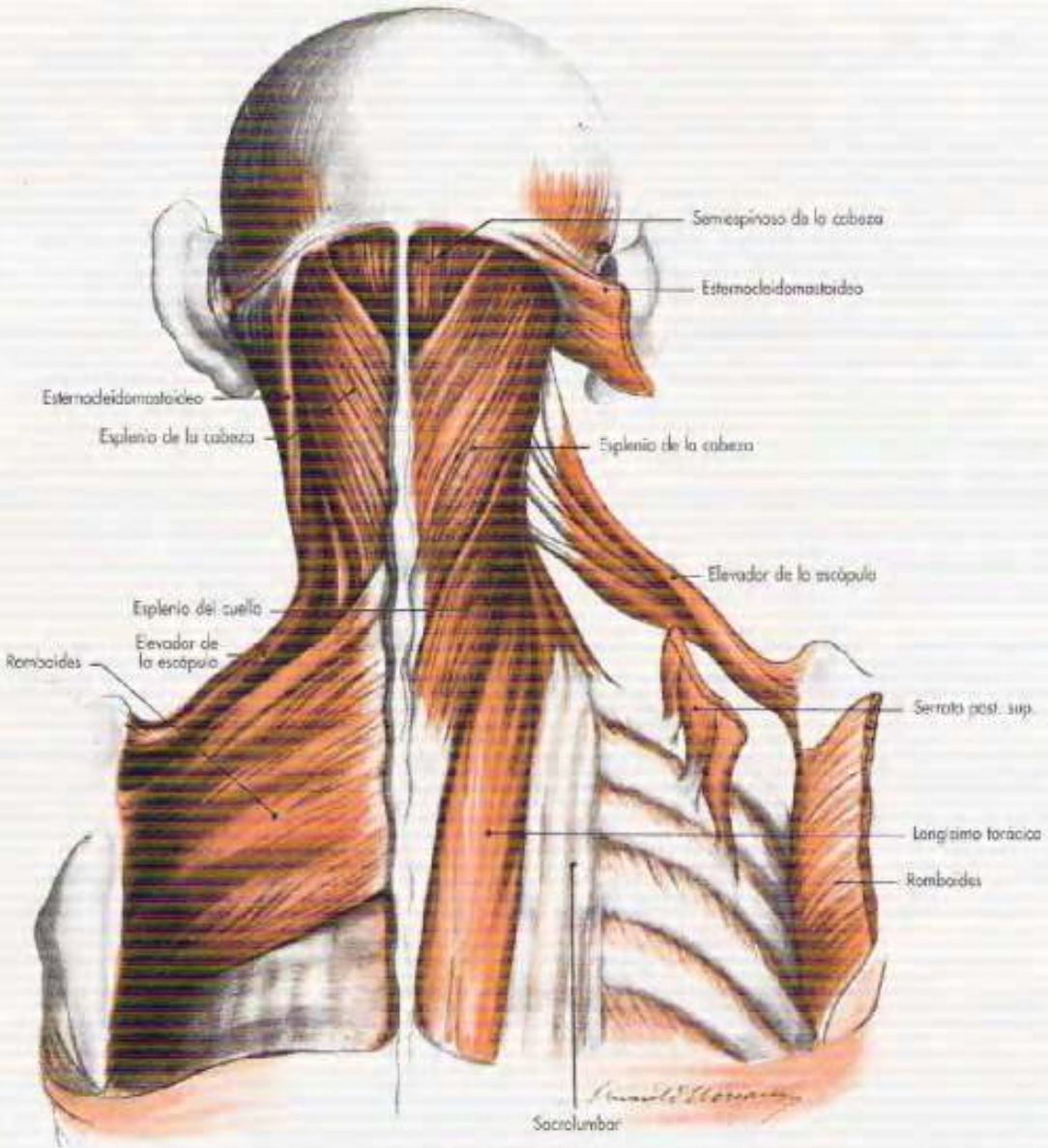


Fig. 145. *Músculos de la nuca.* Plano de los esplenios y del elevador de la escápula.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El elevador de la escápula se inserta inferiormente, mediante cortas fibras tendinosas, en el ángulo superior de la escápula y en la parte del borde medial de este hueso superior a la espina.

El músculo se dirige superior, anterior y medialmente, cubriendo la parte lateral de los esplenios, del longísimo del cuello y del iliocostal cervical. En la parte superior se divide en cuatro o cinco haces que se fijan en las apófisis transversas, o en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las cuatro o cinco primeras vértebras cervicales, mediante otros

tantos pequeños tendones, que se confunden más o menos en su inserción con los tendones del longísimo de la cabeza y de los esplenios posteriormente, y con los del escaleno medio anteriormente.

❖ **ACCIÓN.** Cuando el elevador de la escápula toma su punto fijo en la columna cervical, dirige el ángulo superior de la escápula superomedialmente y baja el hombro. Si el punto fijo está en la escápula, el elevador de la escápula inclina la cabeza hacia su lado.

PLANO SUPERFICIAL

MÚSCULO TRAPECIO

❖ **FORMA, SITUACIÓN Y TRAYECTO.** El trapecio es ancho, aplanado y triangular. Es el más superficial de los músculos de la región posterior del cuello y del tronco, y se extiende desde la columna cervicotorácica al hombro (fig. 146).

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El trapecio nace: *a)* del tercio medial de la línea occipital superior y de la protuberancia occipital externa; *b)* del borde posterior del ligamento nucal; *c)* del vértice de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y de las diez primeras torácicas, o a veces de las doce torácicas, y *d)* de los ligamentos interespinosos correspondientes. Todas estas inserciones se realizan mediante fibras tendinosas cortas, menos en las últimas vértebras cervicales y las primeras torácicas, donde las fibras tendinosas se alargan y constituyen una lámina triangular de base medial que forma con la del lado opuesto un rombo aponeurótico. Lo mismo sucede en el extremo inferior del músculo, donde las fibras tendinosas se hacen cada vez más largas y configuran una lámina triangular que ocupa el ángulo superior de la fascia toracolumbar.

Las fibras carnosas convergen lateralmente para ir a terminar en la clavícula, en el acromion y en la espina de la escápula. Las *fibras superiores*, oblicuas inferolateralmente, se insertan en el tercio lateral del borde posterior de la clavícula y en la parte cercana de su cara superior. Las *fibras medias* se dirigen transversal y lateralmente para fijarse en el acromion y en el labio superior del borde posterior de la espina de la escápula; su inserción es especialmente amplia en el llamado tubérculo del trapecio. Las *fibras inferiores*, oblicuas superolateralmente, continúan mediante una pequeña lámina tendinosa triangular que se desliza, con bolsa serosa o sin ella, sobre la superficie triangular de la extremidad medial de la espina de la escápula. Esta lámina se introduce luego en profundidad a las fibras transversales de la parte media del músculo y se inserta en la parte medial del borde posterior de la espina hasta el tubérculo del trapecio, que presenta este borde en la unión de su tercio medial con sus dos tercios laterales.

El trapecio cubre en la parte superior los músculos de la nuca, e inferiormente el músculo romboides y la parte superior del dorsal ancho. Su borde anterosuperior, adosado superiormente al borde posterior del esternocleidomastoideo, se separa en la parte inferior y limita, con él y con la clavícula, el triángulo omoclavicular.

❖ **ACCIÓN.** Las fibras superiores del trapecio desplazan el hombro superomedialmente. Las fibras medias dirigen la escápula medialmente, imprimiéndole al mismo tiempo un movimiento de rotación que mueve el hombro superiormente. Las fibras inferiores traccionan medialmente, pero al mismo tiempo abaten el borde medial de la escápula y elevan el hombro.

Si el trapecio toma su punto fijo en la cintura escapular, las fibras superiores inclinan la cabeza hacia su lado y le dan un movimiento de rotación que hace girar la cara al lado opuesto; los haces inferiores contribuyen a elevar el tronco.

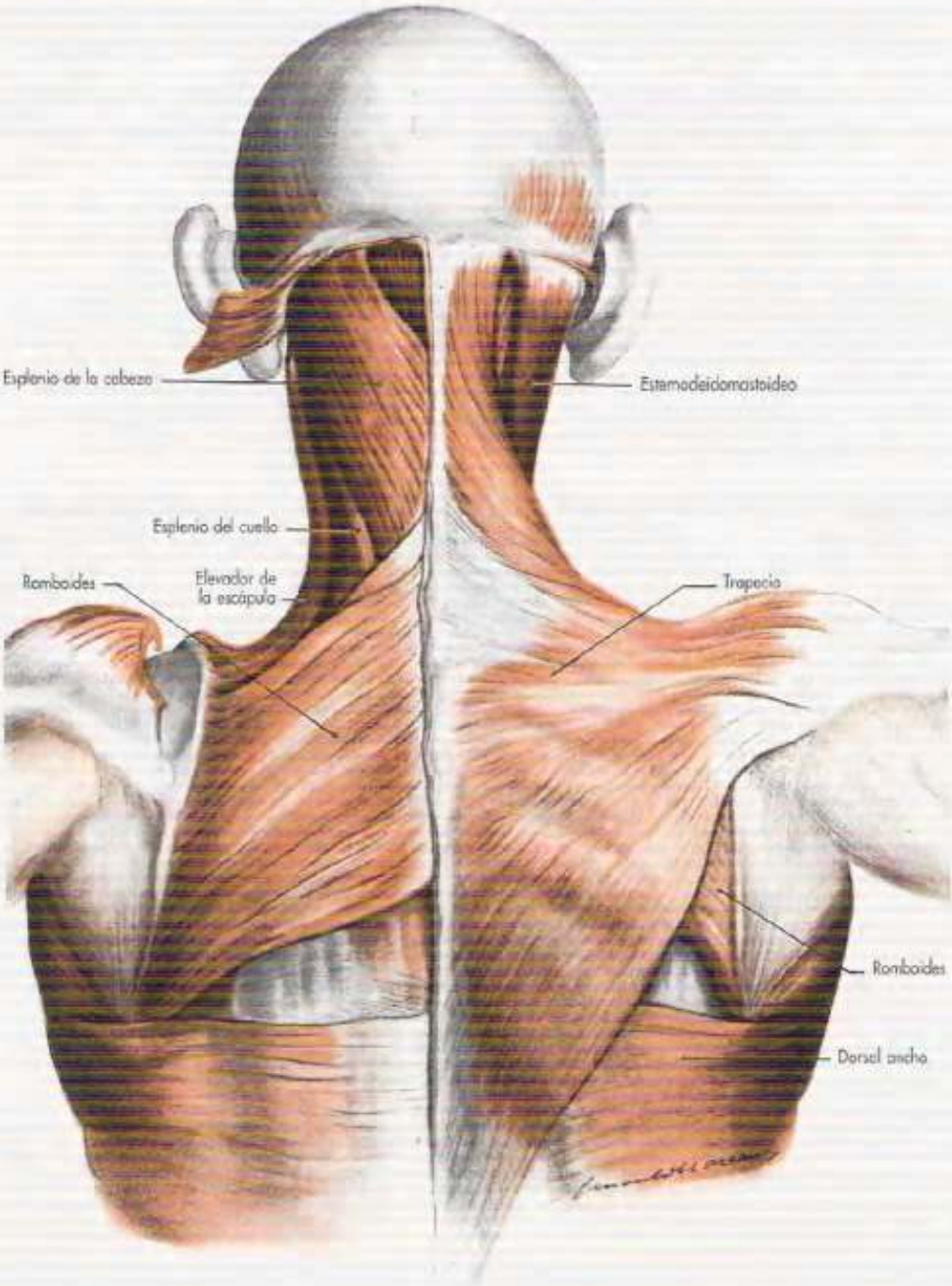


Fig. 146. *Músculos de la nuca.* Planos del trapecio a la derecha y del esplenio a la izquierda.

FASCIA CERVICAL

FASCIAS DE LA REGIÓN ANTERIOR DEL CUELLO

En un corte transversal de la región anterior del cuello se aprecian: *a)* tres planos musculares subfasciales: un plano superficial, formado por los músculos esternocleidomastoideos; un plano medio constituido por los músculos infrahioideos y un plano profundo integrado por los músculos prevertebrales y los escalenos; *b)* las vísceras del cuello, situadas entre el plano muscular medio y el profundo o prevertebral; éstas son la faringe y la laringe en la parte superior y el esófago y la tráquea inferiormente, con la glándula tiroides por delante, y *c)* el paquete vasculonervioso del cuello, que se extiende a los lados de las vísceras.

Existe en el cuello una formación fascial para cada uno de los planos musculares, para las vísceras y para el paquete vasculonervioso (fig. 147). Por lo tanto, hemos de considerar: *a)* una lámina superficial de la fascia cervical; *b)* una lámina pretraqueal de la fascia cervical; *c)* una lámina prevertebral de la fascia cervical (cada una de ellas en relación con los planos musculares mencionados); *d)* la vaina visceral, y *e)* las vainas carotídeas.

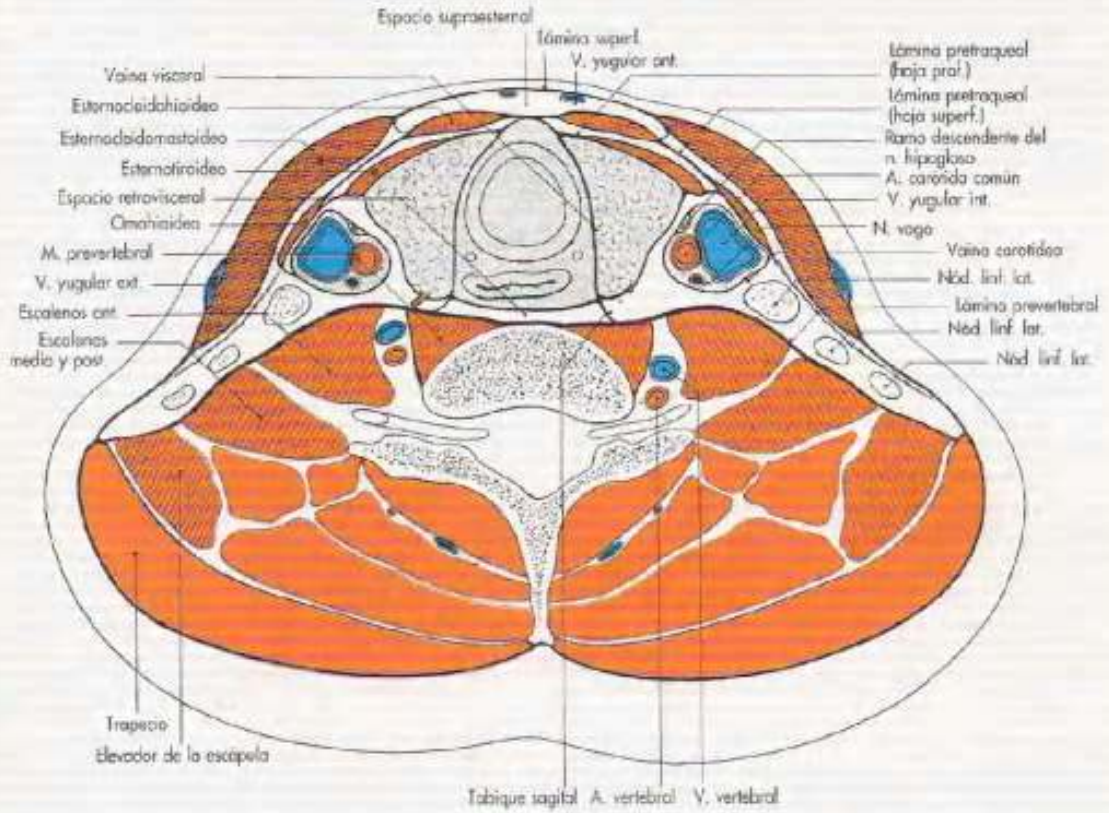


Fig. 147. *Corte transversal del cuello que pasa por la 7.ª vértebra cervical y que muestra la disposición del sistema de fascias del cuello.* Los músculos en conexión con la lámina superficial (músculos esternocleidomastoideos) están marcados con trazo cuadriculado. Los que están envueltos por las dos láminas de la lámina pretraqueal se marcan con un punteado. Por último, los músculos cubiertos por la lámina prevertebral están indicados con trazos oblicuos paralelos.

LÁMINA SUPERFICIAL DE LA FASCIA CERVICAL (APONEUROSIS CERVICAL SUPERFICIAL)

La *lámina superficial* forma una vaina completa (fig. 147). Ésta se inserta superiormente en la línea occipital superior, la apófisis mastoides, el cartílago del conducto auditivo externo, la fascia masetérica y el borde inferior de la mandíbula. Inferiormente, la inserción se efectúa en el borde anterior de la escotadura yugular del esternón y en la cara anterior del manubrio, en la cara superior de la clavícula y en el borde posterior de la espina de la escápula.

De la cara profunda de la lámina superficial se desprende, a lo largo del borde anterior del trapecio, una expansión fibrosa discontinua que se une medialmente a la fascia de los escalenos.

Esta expansión lateral divide la lámina superficial en dos partes: una anterior y otra posterior, en relación con las regiones anterior y posterior del cuello.

En la región anterior, la lámina superficial es delgada en toda la extensión cubierta por el platisma (Charpy); es más gruesa en el resto y también en la región posterior.

La lámina superficial de la región anterior del cuello cubre anteriormente la región infrahioidea y continúa, superiormente al hueso hioides, hasta la mandíbula. A los lados, envaina el esternocleidomastoideo y se prolonga, más allá de dicho músculo, hasta el trapecio.

— *En la región infrahioidea*, la lámina superficial está atravesada por la vena yugular anterior, que pasa, en una parte de su trayecto, por un desdoblamiento de la lámina antes de atravesarla y colocarse posterior a ella.

— La lámina superficial *pasa de la región infrahioidea a la región suprahioidea*, estableciendo con el hueso hioides relaciones diferentes en la parte media y a los lados. En la *parte media* la lámina superficial se adhiere al cuerpo del hueso hioides a lo largo de su borde inferior; cubre luego la región suprahioidea media, donde está reforzada, cerca del hioides, por expansiones del tendón intermedio del digástrico. A *los lados* (fig. 148), la lámina superficial encuentra el borde inferior de la glándula submandibular, que desborda inferiormente el asta mayor del hueso hioides. En este nivel, la lámina superficial se desdobla en dos hojas: la *hoja superficial o directa* pasa superficialmente a la glándula y se dirige al borde inferior de la mandíbula; la *hoja profunda o refleja* se va a insertar en el borde lateral del asta mayor del hioides, directamente o después de haber contorneado el tendón intermedio del digástrico, al que forma una corredera fibrosa. Esta corredera se une por su cara profunda a la fascia que reviste los músculos vecinos, es decir, el milohioideo y el hiogloso.

Superior y posteriormente a la glándula submandibular, la lámina superficial cubre la glándula parótida y se une, anteriormente a ella, con la fascia masetérica (v. *Región maseterina* y *Región parotídea*).

— *A cada lado de las regiones suprahioidea e infrahioidea*, la lámina superficial se desdobla para envainar el esternocleidomastoideo. La hoja profunda de esta vaina es delgada y ce-

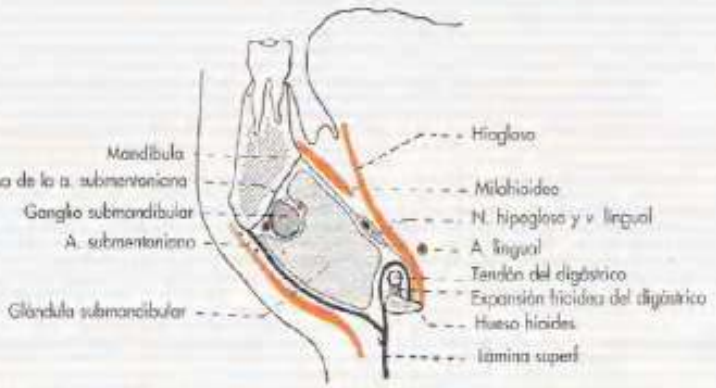


Fig. 148. *Corte frontal de la región suprahioidea* (esquemático).

hilar, mucho menos resistente que la hoja superficial. Ésta es más fuerte y más gruesa en la parte superior del músculo, en la zona que desborda superiormente el platisma, y más delgada en su parte inferior. Además, cerca de las inserciones superiores del músculo, está fuertemente unida a la dermis cutánea mediante trabéculas fibrosas que atraviesan el tejido subcutáneo.

Esta hoja superficial contiene en un desdoblamiento la vena yugular externa y los nervios auricular mayor y transverso del cuello del plexo cervical en una parte más o menos grande de su trayecto.

Del borde anterior de la vaina del esternocleidomastoideo se desprende, frente al borde inferior de la mandíbula, una lámina fibrosa que se dirige anteriormente y se fija en el ángulo de la mandíbula: es la *cinta mandibular*, que en gran parte contribuye a separar, como veremos más adelante, la celda parotídea de la celda submandibular.

— *Por detrás del esternocleidomastoideo*, la lámina superficial, muy adelgazada, cubre el triángulo omoclavicular y continúa en la región posterior del cuello, formando la vaina del trapecio. Presenta en ocasiones, en el ángulo anteroinferior del espacio omoclavicular, un engrosamiento, el *repliegue falciforme* (Dittel), cuyo borde lateral limita medialmente el orificio por el que pasa la vena yugular externa.

LÁMINA PRETRAQUEAL (APONEUROSIS CERVICAL MEDIA)

Esta fascia está anexa a los músculos infrahioideos. Éstos están dispuestos en dos planos, y la lámina pretraqueal está formada por dos hojas que corresponden a los dos planos musculares (fig. 147).

— La *hoja superficial* se extiende desde un omohioideo al otro, envainando al mismo omohioideo y al esternohioideo. Se inserta superiormente en el hueso hioides e inferiormente en el borde posterior de la escotadura yugular del esternón y de la clavícula.

Algunos elementos fibrosos, de particular importancia, refuerzan la lámina pretraqueal en los intervalos de los músculos que ésta envuelve, particularmente en el espacio comprendido entre el vientre inferior del omohioideo y la clavícula. Estos elementos sobreañadidos proceden de la transformación fibrosa de la parte media de un músculo cleidohioideo, del que sólo persisten normalmente en el hombre los haces extremos: el omohioideo lateralmente y el esternohioideo medialmente (Gegenbaur).

Lateralmente, la hoja superficial de la lámina pretraqueal, más o menos confundida con el tejido celulofibroso que envuelve los nódulos linfáticos laterales del cuello, se prolonga lateralmente al omohioideo hasta la lámina superficial, con la que se une por delante del trapecio.

— La *hoja profunda*, delgada y celular, envuelve los músculos esternotiroideos y tirohioideos. Se une lateralmente a estos músculos a la hoja superficial de la lámina pretraqueal.

✧ **ESPACIO SUPRAESTERNAL.** La hoja superficial de la lámina pretraqueal está unida anteriormente, sobre la línea media, a la lámina superficial, desde el hueso hioides hasta la extremidad inferior de la laringe o hasta el istmo de la glándula tiroides (fig. 148 bis). Inferiormente, ambas láminas se separan y se van a insertar una en el borde anterior y otra en el borde posterior de la escotadura yugular del esternón. El espacio comprendido entre estas dos láminas fasciales por encima del esternón se llama *espacio supraesternal*.

A los lados, el espacio supraesternal está limitado por el borde anterior del esternocleidomastoideo, a lo largo del cual la lámina pretraqueal se une a la vaina de dicho músculo.

Sin embargo, el espacio supraesternal presenta, a cada lado, un divertículo en forma de fondo de saco, que se insinúa posteriormente al esternocleidomastoideo y a lo largo de la clavícula, a una profundidad de 1 a 3 cm (Gruber). En este divertículo penetra el segmento horizontal de la vena yugular anterior del lado correspondiente.

✧ **ESPACIO SUPRACLAVICULAR.** Existe también, lateralmente al esternocleidomastoideo y entre las láminas superficial y pretraqueal, un *espacio supraclavicular* limitado inferiormente por la

clavícula, donde se insertan las láminas superficial y pretraqueal, y lateralmente por la adherencia de la lámina pretraqueal a la lámina superficial anteriormente al trapecio; medialmente, el espacio se prolonga profundo al esternocleidomastoideo hasta el borde medial de éste.

Volveremos a ocuparnos de estos dos espacios al estudiar la anatomía topográfica del cuello.

LÁMINA PREVERTEBRAL (APONEUROSIS CERVICAL PROFUNDA)

La lámina prevertebral cubre los músculos prevertebrales y escalenos (fig. 147). Entre estos dos grupos de músculos, la lámina prevertebral se adhiere a los tubérculos anteriores de las apófisis transversas. La lámina prevertebral de los escalenos se prolonga lateralmente, en cierta parte de su altura, hasta la cara profunda de la lámina superficial.

La parte de la lámina prevertebral que se extiende entre los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales por una parte, y la lámina superficial por la otra, contribuye, junto con la columna cervical, a separar la región anterior o visceral del cuello de su región posterior o muscular. Por consiguiente, se pueden distinguir en la lámina prevertebral dos porciones: una media, la prevertebral propiamente dicha, y otra lateral o premuscular.

Laux y A. Delmas han demostrado que la porción lateral de la lámina prevertebral es una hoja fibrosa que engloba los ramos anteriores de los nervios espinales a partir de su emergencia de la columna vertebral.

La porción prevertebral es también, en sus bordes laterales, una lámina conjuntivonerviosa, pues contiene en su espesor, a cada lado, el tronco simpático cervical y los ramos comunicantes.

La porción lateral de la lámina prevertebral no se prolonga lateralmente en toda su altura hasta la lámina superficial. En efecto, se verá más adelante cómo el plano celulofibroso relacionado con los nódulos linfáticos profundos del cuello, que se extiende anteriormente a los escalenos y al paquete vasculonervioso, se prolonga lateralmente por la cara profunda del trapecio hasta la fosa supraespinosa.

VAINA VISCERAL Y VAINA DE LA GLÁNDULA TIROIDES (PERITIROIDEA)

La vaina visceral es una membrana delgada que envuelve el esófago y la tráquea (fig. 147). Continúa superiormente en el espacio laterofaríngeo, sobre las paredes de la faringe, y también se prolonga inferiormente en el mediastino. En la faringe, la vaina visceral cubre los músculos constrictores y se denomina *fascia perifaríngea*.

La vaina visceral se desdobla, en la cara posterior de la glándula tiroides, en dos hojas.

La hoja profunda continúa la vaina visceral sobre la tráquea y la laringe y forma la hoja profunda de la vaina tiroidea. La hoja superficial tapiza de medial a lateral la cara posterior del lóbulo lateral correspondiente de la glándula tiroides, y se une, en el límite lateral de dicha cara, con la hoja profunda de la lámina pretraqueal, que completa anteriormente la vaina de la glándula tiroides (fig. 147, v. *Glándula tiroides*).

De la parte anterior de la vaina visceral, a lo largo del borde inferior de la glándula tiroides, se desprende una expansión que acompaña las gruesas venas tiroideas inferiores, envuelve la vena braquiocefálica izquierda y se prolonga hasta el pericardio. Se da a esta expansión el nombre de *lámina tirotimopericárdica* o *cervicopericárdica* (Richet).

La lámina tirotimopericárdica y la parte cercana del pericardio limitan con la hoja profunda de la lámina pretraqueal y con el ligamento esternopericárdico superior un espacio ocupado por el timo o sus vestigios: es la *celda tímica* (fig. 148 bis).

La vaina visceral está fijada a cada lado a la lámina prevertebral y a los tubérculos anteriores de las apófisis transversas mediante expansiones laterales de dirección sagital, llamadas *tabiques sagitales* (Charpy). Los tabiques sagitales forman las paredes laterales del *espacio retroisceral*, limitado anteriormente por la porción posterior de la vaina visceral y posteriormente por la lámina prevertebral (fig. 147).

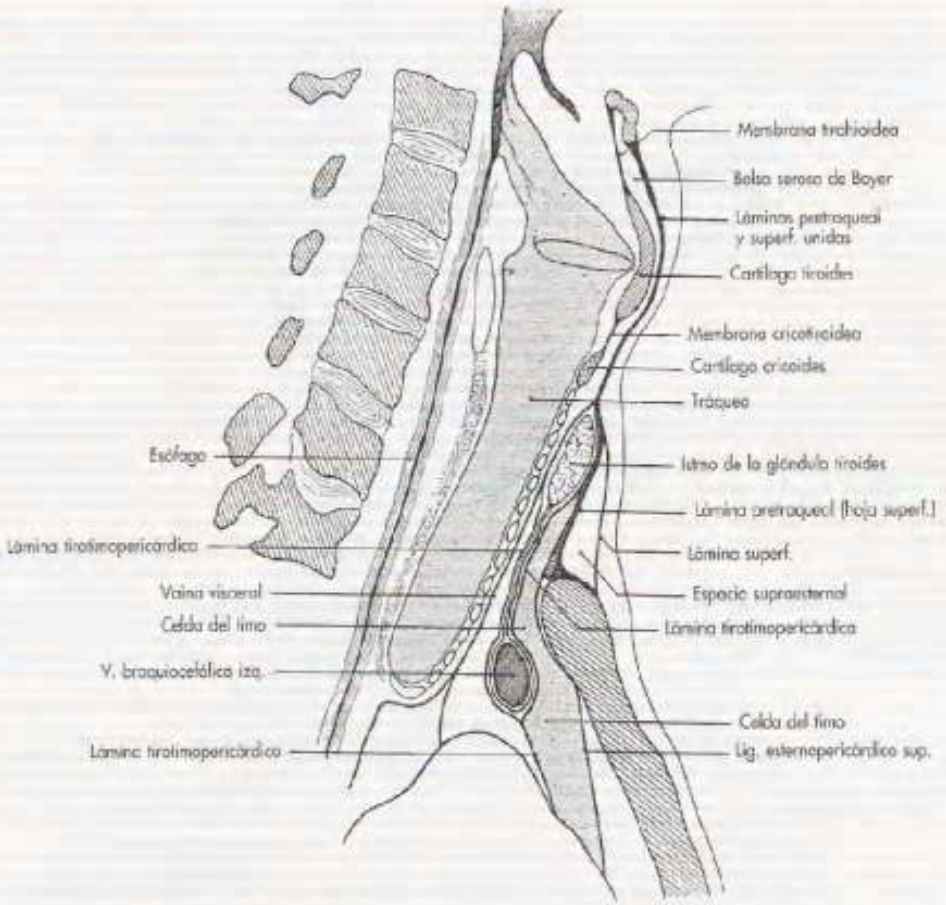


Fig. 148 bis. *Corte sagital medio de la porción anterior del cuello que muestra la disposición de las fascias.*

VAINA CAROTÍDEA

La vaina carotídea envuelve los elementos del paquete vasculonervioso del cuello (fig. 147). Está constituida por una vaina fibrosa común a los tres elementos del paquete (arteria, vena y nervio) y por una vaina celular diferente para cada uno de los elementos contenidos en la vaina común. Esta vaina común se desdobla anteriormente para envainar el ramo descendente del nervio hipogloso, así como para envolver el ramo descendente del plexo cervical y el asa anastomótica que lo une al ramo descendente del hipogloso.

La existencia de vainas separadas para cada uno de los elementos del paquete vasculonervioso permite reconocer mediante un corte, en el interior de la vaina común, la presencia de finos tabiques que separan entre sí la arteria, la vena y el nervio.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

VASOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

ARTERIAS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

Las arterias de la cabeza y del cuello proceden de las carótidas y de las subelavias.

Las carótidas comunes y subelavias tienen un origen diferente a la derecha y a la izquierda. A la derecha, proceden de la bifurcación del tronco braquiocefálico; a la izquierda, nacen directamente del arco de la aorta (fig. 149). El arco de la aorta, totalmente intratorácico, tiene su origen en el ventrículo izquierdo, se dirige primero superiormente, después posteriormente y a la izquierda, y finalmente describe una curva cuya concavidad abraza el pedículo pulmonar izquierdo. De la convexidad del arco de la aorta nacen, de anterior a posterior y de derecha a izquierda: el tronco braquiocefálico, la carótida común izquierda y la subelavia izquierda.

El *tronco braquiocefálico* se describe en el tórax, donde está situado en su totalidad. Recordemos que este tronco tiene su origen en la unión de las porciones vertical y horizontal del arco de la aorta, y que termina después de un trayecto de 3 cm aproximadamente, posteriormente a la articulación esternoclavicular, donde se divide en carótida común y subclavia derechas.

ARTERIAS CARÓTIDAS COMUNES

❖ **TRAYECTO Y DIRECCIÓN.** Debido al origen diferente de las carótidas comunes derecha e izquierda, dichas arterias difieren por su situación, trayecto, dirección, longitud y relaciones (figuras 149 y 159).

— La *carótida común derecha* nace en la base del cuello de la bifurcación del tronco braquiocefálico y está situada en su totalidad en la región anterior del cuello. Asciende al principio oblicuamente en sentido superolateral, y después casi verticalmente hasta su terminación.

— La *carótida común izquierda*, nacida en el tórax de la porción horizontal del arco de la aorta, presenta antes de penetrar en el cuello un corto trayecto intratorácico.

Por consiguiente, la carótida común izquierda es más larga que la derecha en toda la longitud de su segmento intratorácico y aproximadamente igual a la longitud del tronco braquiocefálico, es decir, 3 cm aproximadamente. Además, la carótida común izquierda tiene su origen en el arco de la aorta a la izquierda y posteriormente al tronco braquiocefálico; su origen es por consiguiente más profundo que dicho tronco, y la carótida común izquierda alcanza la base del cuello mediante un trayecto oblicuo superolateral y ligeramente posterior, ocasionalmente un poco anterior, y asciende enseguida al cuello del mismo modo que la derecha.

El calibre de las carótidas comunes es casi siempre uniforme. Sin embargo, en ocasiones presentan un discreto estrechamiento en su parte media (Stahel) y frecuentemente una dilatación en su extremidad superior, el seno (bulbo) carotídeo (*v. A. carótida interna*, pág. 196).

❖ **TERMINACIÓN.** Las carótidas comunes se dividen en carótidas interna y externa. Esta bifurcación se sitúa normalmente 1 cm superior al borde superior del cartílago tiroides, y puede si-

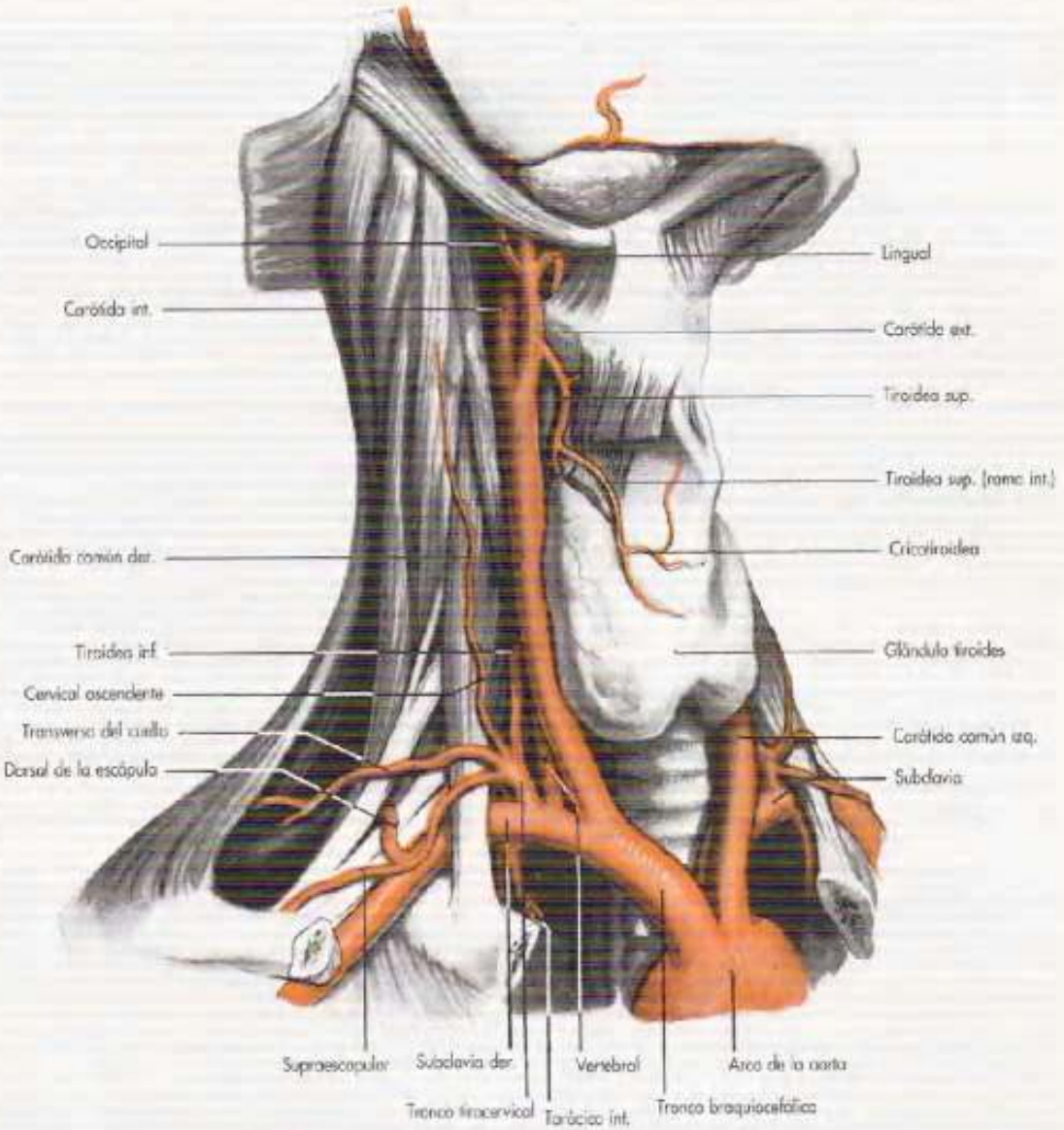


Fig. 149. *Arterias carótida común y subclavia derechas.*

tuarse hasta 4 cm superior o inferiormente a dicho punto (Livini), a la altura de la cuarta vértebra cervical.

❖ RELACIONES*.

❖ TÓRAX. En el tórax, la carótida común izquierda asciende posteriormente al cuerpo del esternón y de la vena braquiocefálica izquierda, anteriormente a la arteria subclavia y al conducto torácico, lateralmente a la tráquea y medialmente al vago, la pleura y el pulmón izquierdo (v. *Vasos del tronco*).

* Las relaciones de estas arterias y de otros vasos de la cabeza y del cuello serán descritas junto con las regiones a las cuales pertenecen, después de que se hayan estudiado todos los órganos con los que están conectados. Señalaremos aquí solamente las relaciones principales y particularmente aquellas que estos vasos presentan con los órganos ya conocidos: huesos, músculos y fascias.

❖ **Cuello.** Las dos carótidas comunes tienen relaciones casi idénticas en el cuello: *anteriormente* están cubiertas por la glándula tiroides, el omohioideo, la lámina pretraqueal, el esternocleidomastoideo y la lámina superficial de la fascia cervical (fig. 147); *posteriormente* corresponden a la lámina y a los músculos prevertebrales, medialmente a los tubérculos anteriores de las apófisis transversas; están cruzadas por la arteria tiroidea inferior, en general un poco inferiormente al tubérculo de la apófisis transversa de la sexta cervical; *medialmente*, siguen la tráquea y la laringe, el esófago y la faringe; además se relacionan hasta la laringe con el nervio laríngeo recurrente y el tronco simpático correspondiente; *lateralmente*, se relacionan con la vena yugular interna.

Una misma vaina, la vaina carotídea, envuelve a cada lado la carótida común, la vena yugular interna y el nervio vago, situado posteriormente a ambos vasos (v. págs. 182 y 183).

Posterior al ángulo de bifurcación de la carótida común (Rieffel), en el ángulo diedro abierto medialmente formado por las carótidas externa e interna en su origen, y en el primer centímetro de su trayecto (Léger), se encuentra una pequeña glándula de secreción interna de color gris rojizo y de 4 a 5 mm de diámetro. Es el *glomo carotídeo*.

❖ **Seno carotídeo y glomo (corpúsculo) carotídeo.** A la altura de la bifurcación carotídea, al inicio de sus dos ramas y principalmente en la carótida interna, el calibre arterial aumenta, formando una dilatación fusiforme, el seno carotídeo. A este nivel, la pared del vaso es más elástica, y menos muscular, pero sobre todo rica en terminaciones nerviosas procedentes del IX o X nervio craneal o del tronco simpático. Esto nos permite considerar al seno como un verdadero órgano. Es un barorreceptor sensible a las variaciones de presión en el interior del sistema arterial, susceptible de informar a los centros nerviosos suprayacentes correspondientes a fin de determinar por vía refleja una elevación o un descenso de la tensión arterial; estas variaciones tensionales se acompañan de una modificación del ritmo cardíaco.

El glomo (corpúsculo) carotídeo, de 5 mm de altura, es posterior a la bifurcación carotídea, de ahí el nombre de corpúsculo retrocarotídeo que se le ha dado. Su estructura consta de células epiteliales y de numerosos capilares, al igual que un glomo.

El glomo carotídeo es una formación rica en nervios y terminaciones nerviosas procedentes principalmente del glosofaríngeo, de tal manera que, debido a su estructura neurovascular, es considerado como quimiorreceptor susceptible de informar al sistema nervioso de las variaciones químicas de la sangre capaces de determinar por vía refleja las modificaciones del ritmo respiratorio (fig. 150).

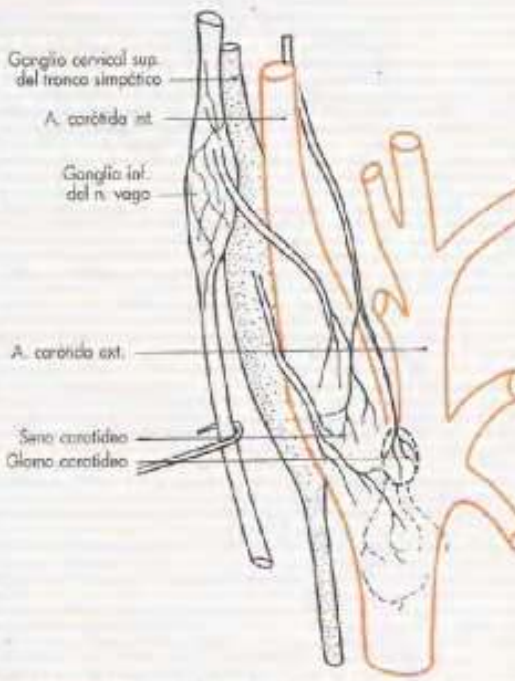


Fig. 150. *Seno carotídeo y glomo carotídeo.*

❖ **RAMAS.** Con excepción de una o dos minúsculas ramas destinadas al glomo carotídeo y que nacen, a la altura de la bifurcación, de una u otra carótida (Princeteau), las carótidas comunes no aportan ramas colaterales.

ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

La carótida externa se extiende desde la bifurcación de la carótida común hasta 4 o 5 cm superiormente al ángulo de la mandíbula, donde se divide en sus dos ramas terminales: la temporal superficial y la maxilar (figs. 149 y 153).

❖ **DIRECCIÓN.** Desde su origen, la arteria, que es al principio anteromedial a la carótida interna, asciende verticalmente de 1 a 2 cm y se sitúa enseguida un poco lateralmente a la carótida interna, cruzando su cara anterior; continúa hasta su terminación verticalmente, o bien describiendo una ligera curva de concavidad lateral y posterior (Livini). En este trayecto, la arteria se sitúa primero en el cuello y después en la cabeza.

❖ **RELACIONES.** En su *porción cervical*, la carótida externa se relaciona: *anteriormente* con el esternocleidomastoideo y la lámina superficial de la fascia cervical que lo cubre, con el nervio hipogloso y con el tronco venoso tirolinguofacial que la cruza; *posteriormente* con la carótida interna; *medialmente* con la faringe (v. *Región esternocleidomastoidea*, pág. 517).

En su *porción cefálica*, la arteria es al principio *infraparotídea y retroparotídea*; se introduce profunda al vientre posterior del digástrico y del estilohioideo, atraviesa el diafragma de los músculos estiloideos medialmente al estilohioideo y lateralmente al ligamento estilohioideo, al músculo estilogloso y al ligamento estilomandibular, y penetra en la parótida (v. *Espacio retroestiloideo*, pág. 488). En la *parótida*, la arteria se labra al principio un canal y después se halla envuelta por la glándula hasta su terminación. De todos los órganos, vasos o nervios que atraviesan la parótida, la carótida externa es la más profunda (v. *Región parotídea*, pág. 492).

La carótida externa vasculariza la cara y los tegumentos del cráneo.

RAMAS COLATERALES

De la carótida externa se originan múltiples ramas, cuyo número varía de 4 a 12. Livini describe 9 en el sujeto normal; sin embargo, según este autor sólo se encuentran 7 en la mayoría de los casos; las demás existen en una proporción inferior al 50 %. Describiremos, pues, 7 ramas colaterales normales de la carótida externa. Éstas son, según su orden de emergencia, la *tiroidea superior*, la *lingual*, la *facial*, la *faríngea ascendente*, la *occipital*, la *auricular posterior* y las *arterias parotídeas* (fig. 151).

Arteria tiroidea superior

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** Nace de la cara anterior de la carótida externa, muy cerca de su origen (fig. 149). De ahí se dirige primero anteromedial y después inferiormente hasta la extremidad superior del lóbulo de la glándula tiroides. En este trayecto, la arteria, aplicada sobre la faringe, está cubierta por el esternocleidomastoideo y por la lámina superficial de la fascia cervical, y más inferiormente por los músculos infrahioideos y la lámina pretraqueal.

❖ **Ramas colaterales.** Son dos.

— La *arteria esternocleidomastoidea*, que se introduce en la parte media del músculo, cerca de su borde anterior.

— La *arteria laríngea superior*, que penetra profunda al músculo tirohioideo, atraviesa la membrana tirohioidea y se distribuye en los músculos de la laringe y en la mucosa del vestíbulo laríngeo.

❖ **Ramas terminales.** La tiroidea superior se divide en el vértice del lóbulo de la glándula tiroides en tres ramas: *anterior*, *lateral* y *posterior*. Descienden una sobre el borde medial, otra sobre el borde lateral, y la tercera sobre la cara posterior del lóbulo de la glándula tiroides.

La rama anterior se anastomosa sobre el borde superior del istmo con la rama correspondiente del lado opuesto. Además, da origen a la *rama cricotiroidea*, que se describe generalmente como una rama colateral de la tiroidea superior.

La rama cricotiroidea se dirige medialmente y se anastomosa anteriormente a la membrana cricotiroidea con la del lado opuesto. Vasculariza al músculo cricotiroideo y a la mucosa subglótica.

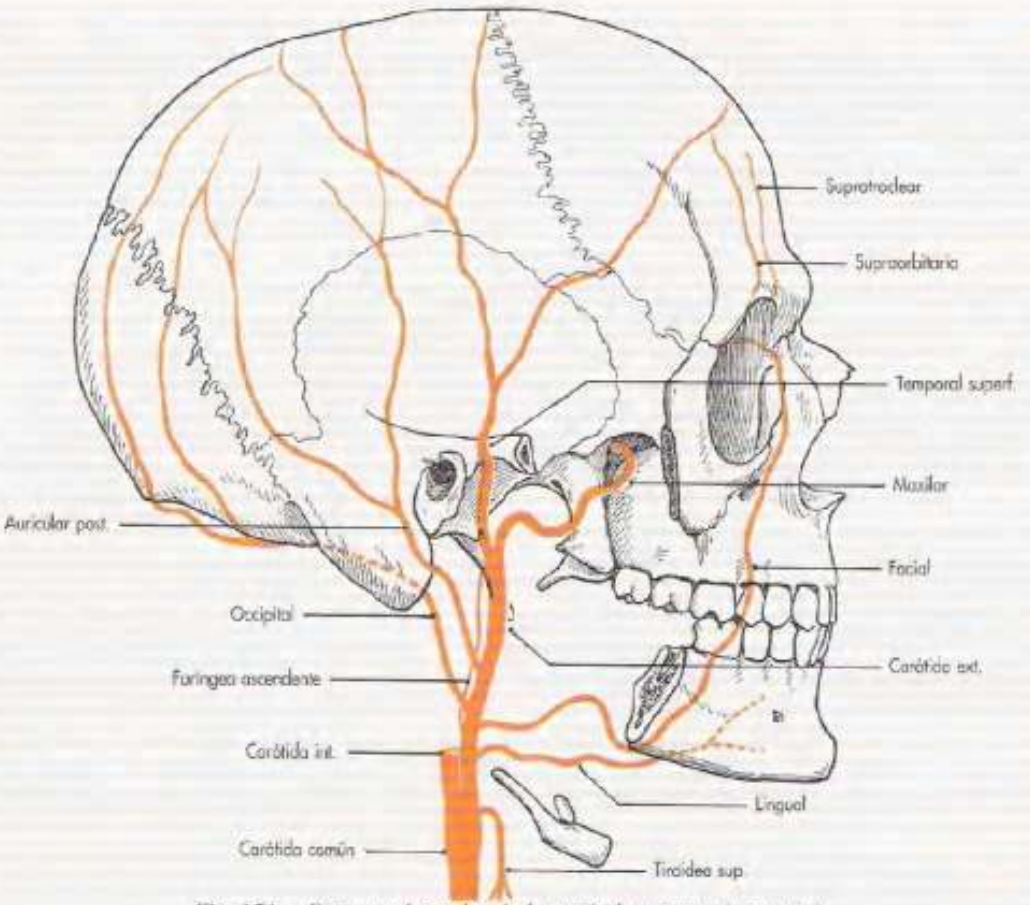


Fig. 151. *Ramas colaterales de la carótida externa* (esquema).

Arteria lingual

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La arteria lingual nace generalmente de la cara medial de la carótida externa, 1,5 o 2 cm superior a su origen (1 cm superior a la tiroidea superior, según Farabeuf).

Describe primeramente una curva de concavidad inferior hasta el asta mayor del hueso hioides (figs. 153 y 154). En esta primera parte de su trayecto, la arteria está aplicada al constrictor medio de la faringe. Se dirige enseguida anteriormente, pasa superior al asta mayor del hueso hioides, se introduce profunda al músculo hiogloso y se sitúa lateral al constrictor medio. Después, la arteria lingual se dirige oblicuamente superior, medial y anteriormente, inferior al músculo lingual longitudinal inferior y lateral al geniogloso hasta llegar al borde anterior del hiogloso, donde se divide en dos ramas terminales, la sublingual y la profunda de la lengua (fig. 152). (Para las relaciones de esta arteria v. *Región submandibular* y *Región esternocleidomastoidea*.)

❖ **Ramas colaterales.** La arteria lingual presenta dos colaterales principales.

— La *rama suprahioidea* sigue el borde superior del hueso hioides y se anastomosa posteriormente al geniohioideo con la del lado opuesto.

— La *arteria dorsal de la lengua* se desprende de la parte de la lingual que corresponde, a través del hiogloso, al vientre posterior del digástrico. Asciende al lado de la base de

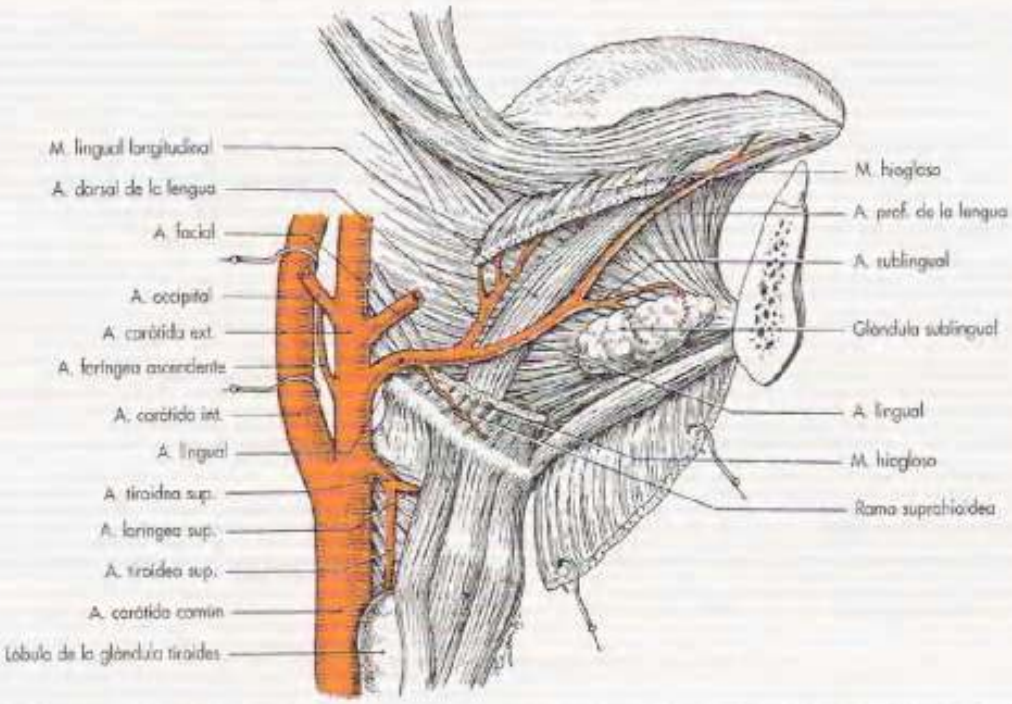


Fig. 152. *Arteria lingual.* El músculo hiogloso ha sido seccionado parcialmente para mostrar el trayecto de la arteria lingual por dentro de este músculo.

la lengua y se distribuye en el pilar anterior del velo del paladar, la epiglotis y la base de la lengua.

❖ **Ramas terminales.** La arteria *sublingual* se dirige anteriormente por la cara medial o profunda de la glándula sublingual. Aporta ramas a esta glándula y una rama al frenillo de la lengua, la *arteria del frenillo.* Después se divide en dos ramas terminales: una, *mentoniana,* destinada al mentón y otra, *mandibular,* destinada a la porción de la mandíbula relacionada con los incisivos (Bertelli).

— La *arteria profunda de la lengua (ranina)* se dirige superior y anteriormente en el borde inferior del músculo lingual longitudinal inferior hasta la punta de la lengua, donde termina. Vasculariza los músculos y la mucosa de la lengua.

Arteria faríngea ascendente

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La arteria faríngea ascendente es la rama más pequeña de la carótida externa. Nace de la cara posterior de la carótida externa, al mismo nivel aproximadamente que la arteria lingual (figs. 151 y 154). Esta arteria asciende verticalmente sobre la pared lateral de la faringe y vasculariza la pared faríngea y los músculos prevertebrales.

Presenta: *a)* ramas internas destinadas a la faringe, entre las cuales se distingue normalmente una *rama faríngea inferior; b) ramas posteriores* o *prevertebrales* y *c)* la *arteria meníngea posterior,* la cual penetra en el cráneo a través del agujero yugular o del conducto del hipogloso, o bien se divide en dos ramas que entran en el cráneo por dichos orificios. La arteria meníngea posterior se distribuye en la duramadre vecina.

Arteria facial

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La arteria facial se desprende de la cara anterior de la carótida externa, 5 mm superior a la lingual (figs. 153 y 154). La arteria se dirige superior y anteriormente adosada a la pared faríngea, pasa profunda al vientre posterior del digástrico y al estilohioideo y penetra en el compartimiento o celda submandibular. La arteria facial rodea esta glándula de medial a lateral y de posterior a anterior, pasando superficialmente a ella; describe así primero una curva *faríngea* o *supraglandular* cuya concavidad inferior descansa sobre la glándula, donde marca frecuentemente un surco profundo (v. fig. 273, pág. 379). Flexionándose enseguida sobre el borde inferior de la mandíbula, la arteria facial describe una segunda *curva submandibular*, cuya concavidad rodea el borde inferior de la mandíbula frente al ángulo anteroinferior del masetero. Finalmente asciende sobre la cara oblicuamente superior y anteriormente, describiendo una tercera curva, la *curvatura facial*, cuya concavidad está orientada superior y posteriormente. Se dirige, en efecto, primero hacia la comisura de los labios, posteriormente discurre a lo largo del surco nasogeniano y termina en el ángulo medial del ojo, anastomosándose con la arteria dorsal de la nariz (fig. 153).

La arteria facial es muy sinuosa en su trayecto por la cara: descansa sobre el buccinador, el elevador del ángulo de la boca y el elevador del labio superior y del ala de la nariz; la cubren el platisma, el depresor del ángulo de la boca y los cigomáticos (v. *Nódulos linfáticos submandibulares* y *Región submandibular*).

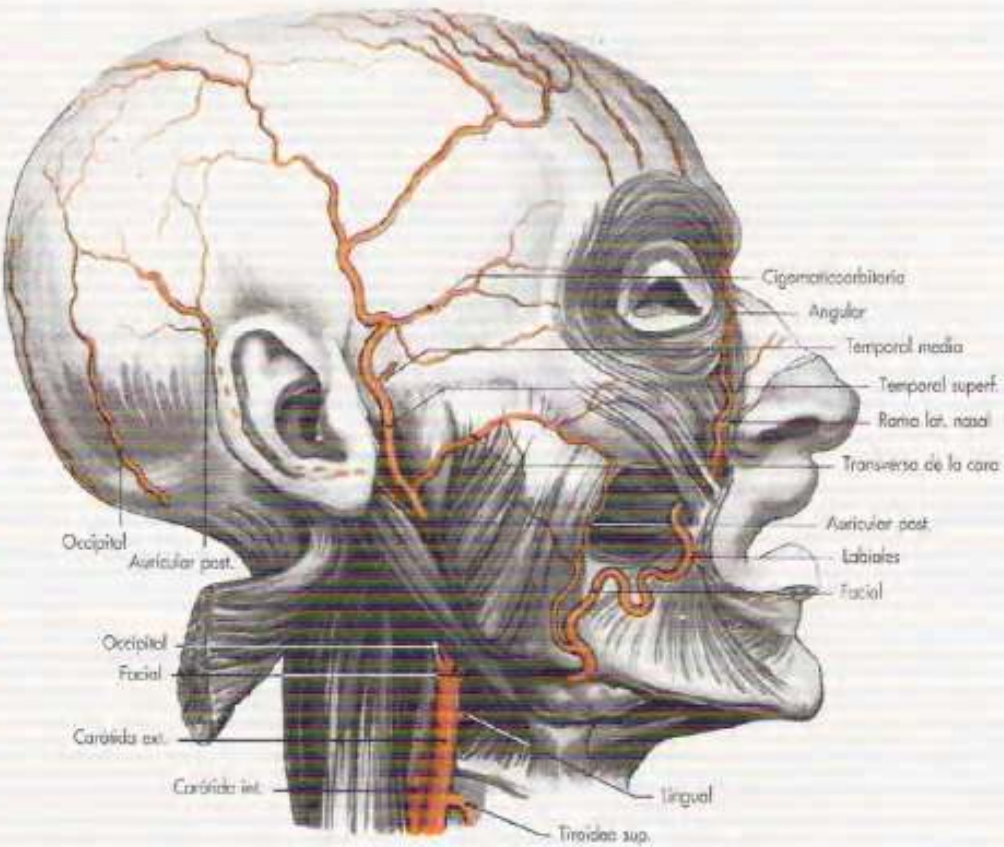


Fig. 153. *Arterias facial y temporal superficial.*

❖ **Ramas colaterales.** La *arteria palatina ascendente* nace del vértice de la curva faríngea, anterior a la extremidad inferior de la amígdala (fig. 182, pág. 243). Asciende sobre la pared lateral de la faringe y se distribuye en el músculo estilogloso, al cual cruza a la altura de la pared faríngea y del velo del paladar. Su rama más importante es la *arteria tonsilar*.

— Las *ramas submandibulares*, en número variable, van directamente a la glándula.

— La *arteria submentoniana* se desprende inferiormente al borde inferior de la mandíbula; se dirige anteriormente, aplicada a la cara medial de la mandíbula, a lo largo de su borde inferior. Vasculariza la glándula submandibular, los músculos milohioideo y digástrico y las partes blandas del mentón, donde se anastomosa con las ramas mentonianas de la alveolar inferior.

— La rama pterigoidea se ramifica en el músculo pterigoideo medial.

— La rama masetérica nace de la facial anteriormente al masetero.

— La arteria labial inferior.

— La arteria labial superior. Las labiales superior e inferior se desprenden de la facial a la altura de las comisuras; se tornan muy flexuosas hacia la línea media, donde se anastomosan con las labiales del lado opuesto; de la anastomosis entre las dos labiales superiores se origina la *arteria del tabique nasal*, que sigue longitudinalmente hacia el tabique hasta llegar al lóbulo de la nariz. Cada una de las labiales está situada cerca del borde libre del labio, entre el músculo orbicular y la mucosa.

— La rama lateral nasal cubre con sus ramas el ala y el lóbulo de la nariz.

❖ **Rama terminal: arteria angular.** Después de dar la rama lateral nasal, la facial se convierte en la *arteria angular* (fig. 153), que asciende primero a lo largo del surco nasogeniano y después por el surco nasopalpebral, anastomosándose enseguida en el ángulo medial del ojo con la arteria dorsal de la nariz, rama de la oftálmica.

Arteria occipital (fig. 154)

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** Esta arteria nace generalmente de la cara posterior de la carótida externa a la altura de la facial, o más raramente a la altura de la lingual. La occipital se dirige su-

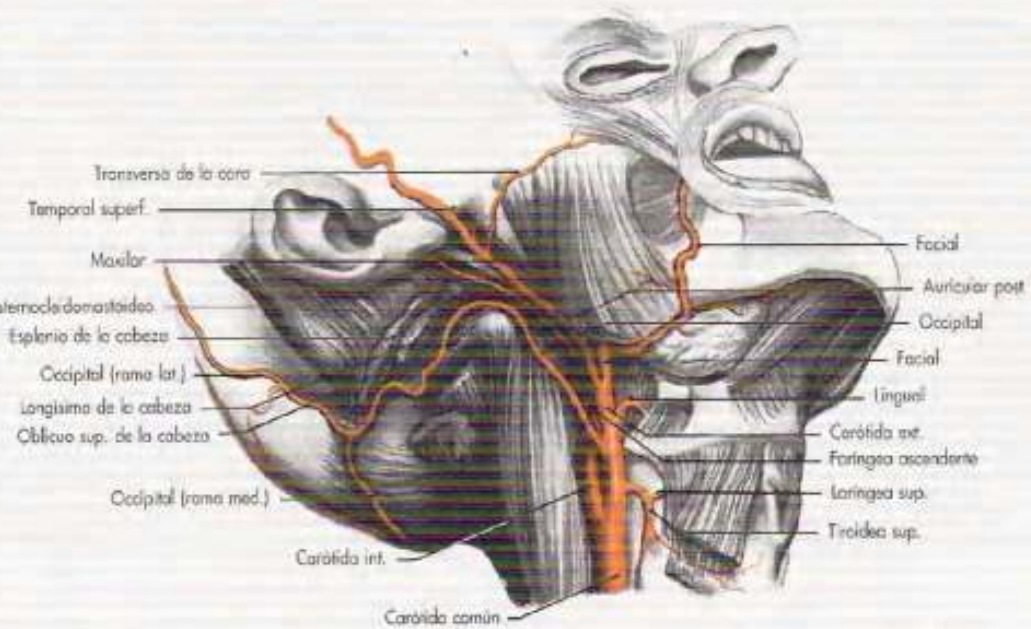


Fig. 154. *Carótida externa y sus ramas colaterales, en particular la arteria occipital.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

perior, posterior y un poco lateralmente, cruza la cara anterior de la yugular interna y asciende posteriormente al intersticio estilodigástrico y del vientre posterior del digástrico, a lo largo del borde medial de dicho músculo. Al llegar a la altura del atlas, se dirige de anterior a posterior entre la apófisis transversa de esta vértebra y la eminencia yuxtamastoidea, sobre la cual labra frecuentemente un surco. La occipital se dirige enseguida medialmente y se desliza sobre el occipital profunda a los músculos longísimo y esplenio de la cabeza, hasta el borde medial de este último músculo, donde se divide en dos ramas terminales, una lateral y otra medial.

❖ **Ramas colaterales.** La arteria occipital presenta:

— *Ramas musculares numerosas*, entre las cuales se distinguen una *arteria esternocleidomastoidea*, *superior*, y una *arteria descendente* (Cruveilhier); esta última desciende por la nuca entre el esplenio de la cabeza y el semiespinoso de la cabeza.

— La *arteria estilomastoidea*, que se introduce en el conducto facial, donde pasa al lado del facial; procede frecuentemente de la auricular posterior.

— Una *arteria meníngea* que penetra en el cráneo por el agujero yugular o por el agujero mastoideo.

❖ **Ramas terminales.** De las dos ramas terminales de la occipital, la *rama lateral* se refleja desde su origen superiormente, atraviesa la inserción occipital del trapecio o pasa lateralmente a ella, y penetra en el cuero cabelludo. La *rama medial* continúa el trayecto horizontal de la arteria hasta la protuberancia occipital externa. Se acoda entonces en ángulo recto, atraviesa el trapecio y penetra también en el cuero cabelludo.

Estas dos ramas terminan en los tegumentos de la parte posterior y superior del cráneo. De la rama medial se origina una *rama meníngea parietal inconstante*, que penetra en el cráneo por el agujero parietal (Cruveilhier). Se anastomosan con la auricular posterior, la temporal superficial y la rama medial de la occipital del lado opuesto.

Arteria auricular posterior (figs. 153 y 154)

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La auricular posterior se desprende de la cara posterior de la carótida externa, superiormente a la occipital y a una cierta distancia del origen de ésta, que varía entre algunos milímetros y 2 cm (Livini). Oblicua superior, posterior y lateralmente, esta arteria pasa anteriormente al estilohioideo y al vientre posterior del digástrico. Así llega al borde anterior de la apófisis mastoides, donde se divide en dos ramas terminales.

La arteria permanece en todo su trayecto profunda a la parótida, o bien la atraviesa.

❖ **Ramas colaterales.** La auricular posterior presenta *ramas parotídeas*, *ramas musculares* y la *arteria estilomastoidea*, cuando ésta no procede de la occipital.

❖ **Ramas terminales.** Una, *anterior* o *auricular*, destinada a la oreja, asciende a lo largo del ángulo cefaloauricular; otra, *posterior* o *mastoidea*, se ramifica en las partes blandas de la región mastoidea y se anastomosa con la occipital y la temporal superficial (fig. 153).

Arterias parotídeas

Su número es variable. Generalmente son dos, que nacen a diferentes niveles y se ramifican en la parótida.

RAMAS TERMINALES

La carótida externa se divide en dos ramas terminales: la temporal superficial y la maxilar. Esta bifurcación tiene lugar inferior al cuello de la mandíbula y 4 cm superior al ángulo de la mandíbula (Livini) (figs. 151 y 154).

Arteria temporal superficial

❖ **TRAYECTO Y DIRECCIÓN.** La temporal superficial es la rama de la bifurcación lateral y superficial de la carótida externa. A partir de su origen, la temporal superficial se dirige superior y un poco lateralmente. Comprendida en su origen en el espesor de la parótida, la temporal superficial se desprende de la glándula y se hace superficial a la altura de una línea trazada desde el borde superior del conducto auditivo externo hasta la parte media del borde superior de la órbita (Eustathianos). Discurre anterior al trago y posterior a la articulación temporomandibular. Está pues situada con mayor frecuencia anteriormente a su vena satélite, la cual se halla asimismo anterior al nervio auriculotemporal. La arteria asciende seguidamente por la región temporal y se divide en dos ramas terminales, 2 o 3 cm superiormente al arco cigomático.

❖ **Ramas colaterales.** La temporal superficial presenta numerosas ramas colaterales destinadas a la parótida, al masetero, a la articulación temporomandibular y a la oreja. Hay tres ramas colaterales que merecen una descripción por separado (fig. 153).

— La *arteria transversa de la cara* nace en el cuello de la mandíbula, se dirige anterior e inferiormente al arco cigomático, y termina en la mejilla.

— La *arteria cigomaticoorbitaria* se desprende del arco cigomático, se dirige anterior y superiormente a dicho arco y termina en la parte lateral del orbicular del ojo, donde se anastomosa con la palpebral superior.

— La *temporal media* es inconstante. Esta rama nace ligeramente superior al arco cigomático y aborda el músculo temporal atravesando la fascia temporal.

❖ **Ramas terminales** (fig. 153). De las dos ramas terminales de la temporal superficial, la *anterior* o *frontal* se dirige superior y anteriormente; la *posterior* o *parietal* directamente un sentido superior. Las dos son flexuosas, se ramifican en los tegumentos de la parte lateral del cráneo y se anastomosan entre sí, con las arterias supratroclear y supraorbitaria anteriormente y con la auricular posterior y la occipital posteriormente.

Arteria maxilar

❖ **TRAYECTO Y DIRECCIÓN.** Es una rama de bifurcación medial o profunda de la carótida externa. Se extiende a través de la región infratemporal hasta el agujero esfenopalatino (fig. 139).

Desde su origen, la maxilar es muy flexuosa en todo su trayecto. Al principio se dirige superior y anteriormente y penetra en la región infratemporal pasando a través del *ojal retrocondíleo* (Juvara), comprendido entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular (fig. 128, pág. 142); en este orificio la arteria se sitúa habitualmente inferior a la vena, la cual a su vez es inferior al nervio auriculotemporal. En esta primera parte de su trayecto, está aplicada a la cara medial del cuello de la mandíbula y al pterigoideo lateral. La arteria se proyecta enseguida hacia el trasfondo de la fosa infratemporal, el cual puede alcanzar siguiendo dos caminos con igual frecuencia (Juvara): o bien la *variedad profunda*, que alcanza la cara medial del músculo pterigoideo lateral atravesando oblicuamente de posterior a anterior y de lateral a medial el intersticio que separa los dos haces de este músculo, o bien la *variedad superficial*, que contornea el borde inferior del pterigoideo lateral y discurre sobre su cara lateral hasta el trasfondo.

Cualquiera que sea el camino seguido, cuando la arteria ha llegado a la proximidad de la entrada del trasfondo, describe una curva cuya convexidad anterior se apoya en la parte superior de la tuberosidad del maxilar. Entra enseguida en el trasfondo de la fosa infratemporal, pasando inferiormente al nervio maxilar, y llega al agujero esfenopalatino, donde adopta el nombre de esfenopalatina.

❖ **Ramas colaterales.** La maxilar da 14 ramas colaterales: *a)* las que nacen mediales al pterigoideo lateral; *b)* las que nacen inferiores a dicho músculo, cuando la maxilar contornea su borde

inferior: *c)* las que se desprenden de la maxilar lateral al músculo, y *d)* las que tienen su origen en el trasfondo.

Describiremos las ramas de cada grupo siguiendo el orden de su origen.

- PRIMER GRUPO. Exceptuando la arteria timpánica anterior, que nace a la altura del cuello de la mandíbula, todas las arterias de este grupo se desprenden en general de la maxilar, anteriores al cuello de la mandíbula y en la cara medial del pterigoideo lateral (v. fig. 184, pág. 245).
- *Arteria timpánica anterior.* Se dirige superior y posteriormente y penetra por la fisura petrotimpánica en la cavidad timpánica, donde se ramifica.
- *Arteria meníngea media.* Es voluminosa; asciende verticalmente en sentido medial al pterigoideo lateral, atraviesa un ojal formado por el nervio auriculotemporal y penetra en el cráneo por el agujero espinoso. Se dirige enseguida lateral y anteriormente en dirección al ángulo esfenoidal del parietal y se ramifica en la pared lateral de la cavidad craneal.

La meníngea media da origen antes a algunas pequeñas ramas en el conducto del nervio petroso mayor y se anastomosa con la estilomastoidea, rama de la auricular posterior.

La arteria y sus ramas terminales discurren sobre la pared craneal en los surcos conocidos con el nombre de *nervaduras de la hoja de higuera*. Estos surcos, de labios irregulares, tienen tendencia, sobre todo en los ancianos, a unirse, en superficie, al vaso. Esta disposición favorece el desgarro de la arteria en las fracturas del cráneo en las que resultan afectados estos surcos vasculares (G. Marchant).

Se distinguen en la meníngea media dos ramas principales, una anterior y otra posterior (v. fig. 337, pág. 470).

— La *rama anterior* pasa por el ángulo esfenoidal del parietal y se dirige hacia la sutura sagital, discurriendo aproximadamente 1 cm posterior a la sutura coronal (G. Marchant). Cerca del ángulo esfenoidal del parietal da origen a una rama llamada rama media, que se inclina posteriormente hacia la tuberosidad parietal.

— La *rama posterior* se dirige superior y posteriormente y se ramifica sobre la escama del temporal y la parte inferior del parietal. (En lo concerniente a las relaciones v. *Región temporal*.)

- *Arteria meníngea accesoria.* Es inconstante; asciende verticalmente, penetra en el cráneo por el agujero oval, que atraviesa posterolateralmente al nervio maxilar, y se distribuye en el ganglio trigeminal y en la duramadre vecina.
- SEGUNDO GRUPO. Este grupo sólo puede diferenciarse cuando la arteria maxilar se presenta en su variedad superficial, es decir, cuando contornea el borde inferior del pterigoideo lateral (figura 155). Cuando la arteria pasa entre los dos haces del músculo, una de sus ramas, la alveolar inferior, pertenece al primer grupo; las otras se unen al tercer grupo o nacen entre los dos haces.
- *Arteria alveolar inferior.* Desciende oblicuamente en sentido inferior y anterior y da la *arteria del nervio lingual* y la *arteria milohioidea*, la cual sigue el surco del mismo nombre. La arteria penetra enseguida en el conducto mandibular, con el cual discurre en toda su longitud, y da origen a ramas *óseas* y ramas *dentarias* para todas las raíces de los dientes implantados por encima del conducto. En la extremidad anterior del conducto, se divide en dos ramas terminales: la *rama mentoniana* sale por el agujero mentoniano y se distribuye en las partes blandas del mentón; la *rama incisiva* continúa la dirección de la arteria alveolar y da ramas a las raíces del canino y de los incisivos.
- *Arteria masetérica.* Se dirige lateralmente, atraviesa la escotadura mandibular y se introduce en la parte posterosuperior del masetero.
- *Arteria temporal profunda posterior.* Nace frecuentemente de un tronco común con la precedente; sube por la cara lateral del pterigoideo lateral y se ramifica en la parte posterior del músculo temporal.
- *Arterias pterigoideas.* En número variable, se distribuyen en los dos músculos pterigoideos.
- TERCER GRUPO. Las cuatro arterias de este grupo nacen en la vecindad inmediata de la tuberosidad del maxilar.
- *Arteria bucal.* Se dirige hacia el buccinador y se ramifica en las partes blandas de la mejilla.

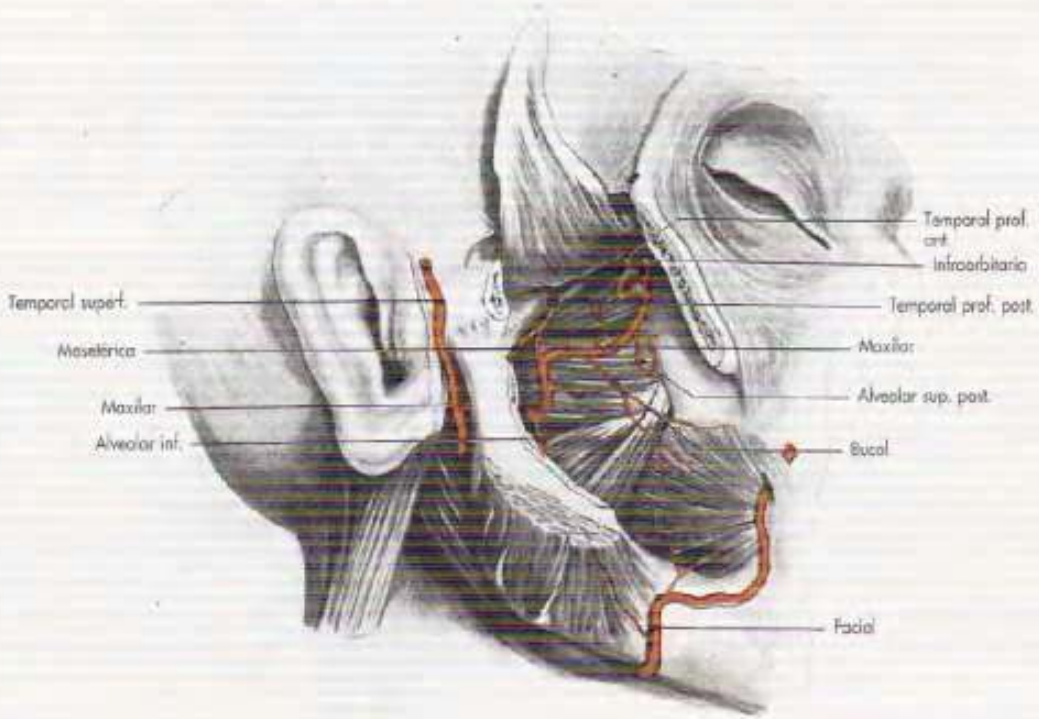


Fig. 155. *Arteria maxilar* (variación superficial).

- *Arteria temporal profunda anterior.* Se dirige superiormente, se introduce en la cara profunda del músculo temporal y se distribuye en la parte anterior de dicho músculo.
- *Arteria alveolar superior posterior.* Desciende junto a la tuberosidad del maxilar; da ramas dentales y peridentales que se introducen en los conductos alveolares posteriores y se extienden por el seno maxilar y por las raíces molares.
- *Arteria infraorbitaria.* Nace en la maxilar un poco antes de la entrada en el trasfondo. Esta rama arterial recorre el surco y el conducto infraorbitarios, de donde sale por el agujero infraorbitario, dividiéndose en numerosas ramas destinadas al párpado inferior y a la mejilla.
- CUARTO GRUPO. Las tres arterias de este grupo nacen en el trasfondo de la fosa infratemporal.
- *Arteria palatina descendente.* Desciende por el conducto palatino mayor y se distribuye en el velo del paladar y en la bóveda palatina. Una de sus ramas anteriores se anastomosa en el conducto incisivo con la terminación de la rama medial de la esfenopalatina (v. figs. 172 y 173, págs. 229 y 230, respectivamente).
- *Arteria del conducto pterigoideo (vidiana).* Es muy delgada; recorre de anterior a posterior el conducto pterigoideo y se distribuye en la bóveda de la faringe.
- *Arteria pterigopalatina.* También es muy delgada; termina en la mucosa de la bóveda de la faringe después de atravesar el conducto palatovaginal.

❖ **Rama terminal: arteria esfenopalatina.** Después de dar origen a sus ramas colaterales, la maxilar presenta continuidad con la *arteria esfenopalatina*, la cual penetra en la cavidad nasal correspondiente por la parte inferior del agujero esfenopalatino (Ramadier) y se divide inmediatamente en dos ramas: una medial o nasopalatina, para el tabique de las cavidades nasales; otra lateral, destinada a la pared lateral (v. figs. 172 y 173).

ARTERIA CARÓTIDA INTERNA

La carótida interna se extiende desde la bifurcación de la carótida común hasta el cráneo, donde termina al lado del nervio óptico. La carótida interna está situada inicialmente en el cuello; enseguida atraviesa de superior a inferior el espacio laterofaríngeo y después el conducto carotídeo y el seno cavernoso, para desembocar finalmente en la cavidad craneal (fig. 156).

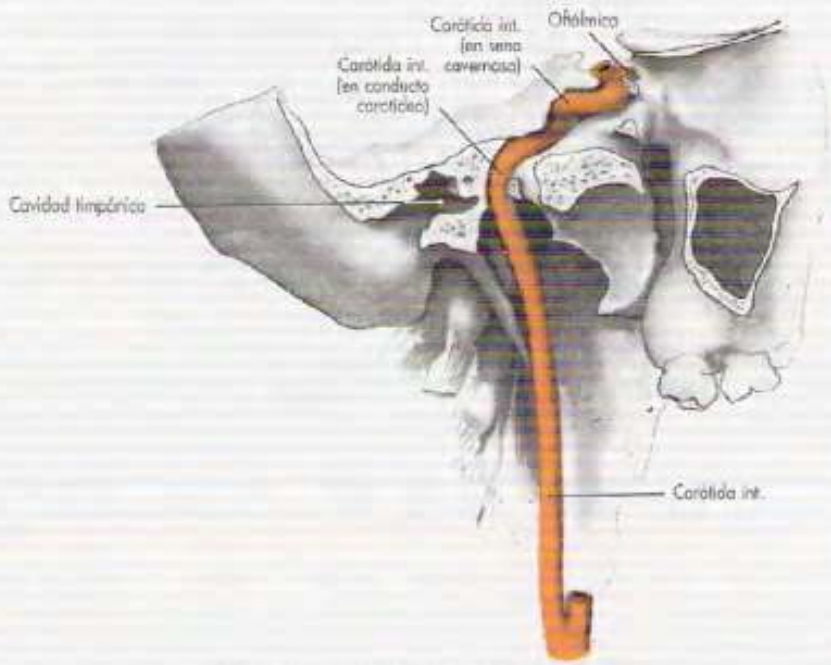


Fig. 156. *Carótida interna* (trayecto).

❖ **DIRECCIÓN.** Después de un trayecto vertical de 1 a 2 cm, la carótida interna se dirige superomedialmente; después aborda el espacio laterofaríngeo y se dirige en un principio verticalmente hasta el nivel de las masas laterales del atlas, y después oblicuamente en sentido superior y posterior. Finalmente, cerca del conducto carotídeo, asciende verticalmente. La arteria recorre el conducto carotídeo y el seno cavernoso, siguiendo sus sinuosidades.

Describe así, en el seno cavernoso, al principio una curva que lleva a la arteria anteriormente y después una segunda curva que endereza la arteria (fig. 156); finalmente, como muestra la arteriografía, describe una curva anterior y después posterior. Esto ha sido descrito en conjunto por Egas Moniz como *sifón carotídeo*. Frecuentemente la carótida interna describe además otra inflexión anterior «que le da el aspecto de un doble sifón» (Egas Moniz: fig. 157).

❖ **CALIBRE.** El calibre de la carótida interna es regular excepto en su origen, donde presenta una dilatación, el *seno carotídeo*. Este abultamiento puede afectar solamente a la carótida interna, a la carótida interna y a la terminación de la carótida común o bien a la extremidad terminal de la carótida común y al origen de la carótida externa o interna; alrededor de esta dilatación se ramifica el plexo carotídeo.

Fig. 157. *Arteriografía normal.* S.C., doble sifón carotídeo; G.S., cerebral media; T.P., temporal posterior; P.C., circunvolución angular; P.P., parietal posterior; C.A., cerebral anterior; P., pericallosa; C.M., callosomarginal. (Egas Moniz 1931.)

❖ **RELACIONES.** *Desde su origen hasta la base del cráneo*, la carótida interna es primero lateral y posterior a la carótida externa, que la cruza de forma inmediata pasando anteriormente a ella. Se corresponde medialmente con la faringe y posteriormente con las apófisis transversas de las vértebras cervicales.

En el cuello y en el espacio laterofaríngeo adquiere estrechas relaciones con la yugular interna, el tronco simpático y los cuatro últimos nervios craneales, que se precisarán cuando describamos estos vasos y nervios, la región esternocleidomastoidea y el espacio laterofaríngeo (v. estas regiones).

En el *conducto carotídeo*, la carótida está rodeada por un plexo venoso sin importancia y por un plexo simpático. La arteria está casi en contacto directo con la pared ósea. La carótida, que tiene en el cuello paredes musculoelásticas, pierde aquí la mayor parte de sus elementos elásticos (Ramadier, Leroux et Bousquet) y adopta las características de un vaso venoso (J. Richards). Al salir del conducto, la arteria se dirige superior y un poco anteriormente y entra en el seno cavernoso, atravesando su pared inferior.

En el *seno cavernoso*, la arteria está en contacto con la pared lateral del seno posteriormente y con su pared medial anteriormente. Está unida a la extremidad posterior del surco cavernoso mediante haces fibrosos que constituyen el *ligamento carotídeo* (Trolard). La carótida está en relación, en esta parte de su trayecto, con los nervios motores del globo ocular y el oftálmico, que discurren en su mayor parte por la pared lateral del seno (v. figura 177, pág. 233).

Al llegar a la extremidad anterior del seno cavernoso, la carótida interna se dirige superior y posteriormente, atraviesa la duramadre y la aracnoides medialmente a la apófisis clinoides anterior, y da su única rama colateral importante, la *arteria oftálmica*. Cruza enseguida la cara lateral del nervio óptico y se divide inmediatamente después en cuatro ramas terminales: la *cerebral anterior*, la *comunicante posterior*, la *coroidea anterior* y la *cerebral media*. Estas arterias, destinadas al encéfalo, no podrán describirse con provecho hasta que se haya estudiado el encéfalo (v. tomo III).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

RAMAS COLATERALES

La carótida interna está destinada al encéfalo y al contenido de la órbita. No da, inferiormente al cráneo, rama colateral alguna.

Del conducto carotídeo, se origina una rama muy delgada, la arteria carotidotimpánica, que aborda la cavidad timpánica por el conducto carotidotimpánico.

Arteria oftálmica

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** Esta arteria nace de la carótida interna medialmente a la apófisis clinoides anterior, se dirige anteriormente, atraviesa el conducto óptico inferolateralmente al nervio óptico y penetra en la cavidad orbitaria (fig. 174, pág. 231). En esta cavidad, la arteria oftálmica contornea al principio la cara lateral del nervio óptico lateral y un poco posteriormente al ganglio ciliar, y después su cara superior; sigue enseguida a lo largo del borde inferior del oblicuo superior (fig. 158). Termina en el ángulo medial del ojo, donde toma el nombre de arteria dorsal de la nariz (respecto de estas relaciones v. para más detalles págs. 345 y sigs.).

❖ **Ramas colaterales.** La arteria oftálmica da numerosas ramas colaterales, que pueden dividirse en tres grupos: *a)* las arterias del primer grupo nacen de la oftálmica inferolateralmente al nervio óptico; *b)* las del segundo grupo se desprenden superiormente al nervio óptico; *c)* las del tercer grupo nacen medialmente al nervio óptico, a lo largo de la pared medial de la cavidad orbitaria (fig. 158).

✧ PRIMER GRUPO. Este grupo comprende dos arterias, la central de la retina y la lagrimal.

— La *arteria central de la retina* es muy delgada, penetra en el nervio óptico 1 cm posterior al globo ocular y llega a la retina, donde se ramifica.

— La *arteria lagrimal* se dirige anterolateralmente, siguiendo el borde superior del recto lateral. Aporta ramas a la glándula lagrimal y una rama cigomaticotemporal, la cual se introduce en el orificio del mismo nombre y se anastomosa con la temporal profunda anterior. La arteria termina finalmente en el párpado superior.

✧ SEGUNDO GRUPO. A este grupo pertenecen la arteria supraorbitaria, las arterias ciliares posteriores cortas, las arterias ciliares posteriores largas y las arterias musculares.

— La *arteria supraorbitaria* discurre de posterior a anterior entre la bóveda orbitaria y el elevador del párpado superior. Sale de la órbita por la escotadura o agujero supraorbitario, donde da un ramo palpebral. Después, la arteria supraorbitaria se refleja sobre la escotadura y se divide en varias ramas destinadas a las partes blandas de la frente.

— Las *arterias ciliares posteriores cortas* van de 10 a 20 y nacen por dos o tres troncos. Muy flexuosas, se dirigen anteriormente rodeando el nervio óptico, atraviesan la esclera y se ramifican en la coroides (v. *Vasos de la membrana vascular del ojo*).

— Las *arterias ciliares posteriores largas* son dos, una lateral y otra medial. Atraviesan la esclera una medial y otra lateralmente al nervio óptico. Pasan enseguida por la superficie de la coroides hasta el borde periférico del iris, donde se anastomosan para formar el círculo arterial mayor del iris.

— Las *arterias musculares* son dos, una superior y otra inferior. La *arteria muscular superior* se distribuye en los músculos elevador del párpado superior, recto superior, recto medial y oblicuo superior. La *arteria muscular inferior* irriga los músculos recto inferior, recto lateral y oblicuo inferior. Las arterias musculares dan además unas ramitas, las *arterias ciliares anteriores*, que atraviesan la parte anterior de la esclera y terminan en el círculo arterial mayor del iris.

✧ TERCER GRUPO. Este grupo comprende las arterias etmoidales anterior y posterior, las arterias palpebrales y la supratroclear (fig. 158).

— La *arteria etmoidal posterior* nace frente al conducto etmoidal posterior, o bien anteriormente éste, de un tronco común con la etmoidal anterior. Se introduce en el conducto etmoidal posterior y se agota en la duramadre que cubre la lámina cribosa, o bien termina en la porción vecina de las cavidades nasales.

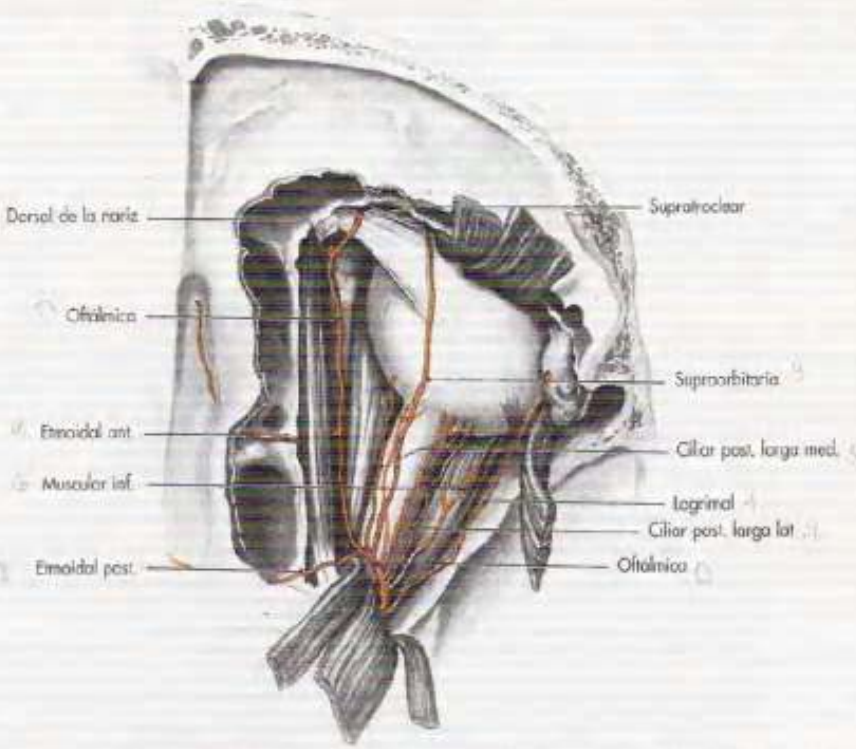


Fig. 158. *Arteria oftálmica y sus ramas en la cavidad orbitaria* (visión superior).

— *La arteria etmoidal anterior* se desprende de la oftálmica a la altura del conducto etmoidal anterior y termina en las cavidades nasales, atravesando sucesivamente el conducto etmoidal anterior, el surco etmoidal y el agujero etmoidal de la lámina cribosa.

— Las *arterias palpebrales* son dos, una superior y otra inferior; nacen aisladamente o por un tronco común inferior a la tróclea del oblicuo superior. Se dirigen de medial a lateral, cerca del borde libre del párpado, entre el orbicular del ojo y el tarso correspondiente.

Las arterias palpebrales se distribuyen por los párpados y se anastomosan con las arterias de las regiones vecinas: arterias lagrimales, supratroclear, supraorbitaria, nasales, transversa de la cara e infraorbitaria (v. *Párpados*, págs. 329 y sigs.). La palpebral inferior aporta además una rama al conducto nasal.

— La *arteria supratroclear* nace de la oftálmica a la altura de o anteriormente a la tróclea del oblicuo superior, y sigue de posterior a anterior hasta la escotadura frontal, donde se refleja superiormente para ramificarse en la parte medial de la frente.

✧ **Rama terminal.** La *arteria dorsal de la nariz* es continuación de la oftálmica. Se dirige anterior e inferiormente y cruza el borde medial de la órbita superiormente al tendón directo del orbicular. La dorsal de la nariz se anastomosa entonces boca a boca con la facial, que toma el nombre de *arteria angular*. Aporta finas ramitas al conducto nasolagrimal y a la nariz.

ARTERIA SUBCLAVIA

✧ **ORIGEN Y TRAYECTO.** Las arterias subclavias nacen: a la derecha, del tronco braquiocefálico, posteriormente a la articulación esternoclavicular; a la izquierda, del arco de la aorta. Cada una

de ellas se extiende hasta el borde inferior del músculo subclavio, donde tiene continuidad con la arteria axilar, a la altura de la parte media de la clavícula. La subclavia derecha está casi totalmente fuera del tórax. La subclavia izquierda es intratorácica en una parte de su trayecto.

Debido a sus diferentes orígenes, las arterias subclavias derecha e izquierda difieren en cuanto a longitud, dirección y relaciones (fig. 159).

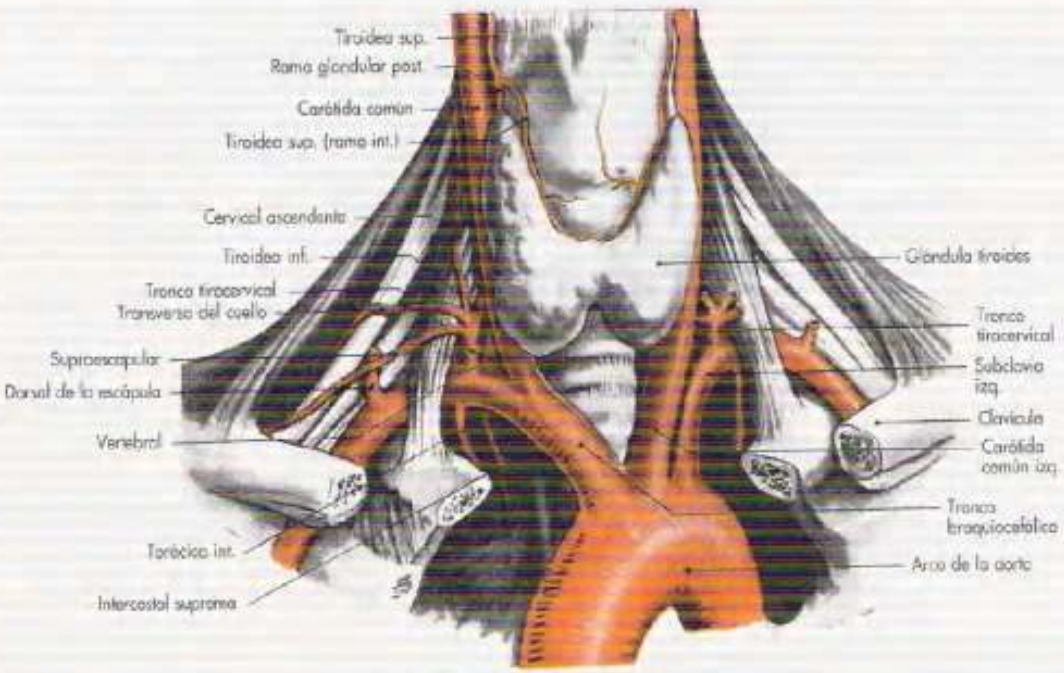


Fig. 159. *Arterias subclavias.*

❖ **LONGITUD.** La subclavia izquierda es más larga que la derecha, lo cual corresponde a su trayecto intratorácico, de aproximadamente 3 cm.

❖ **DIRECCIÓN.** La subclavia derecha se dirige lateral y un poco anteriormente y describe de un extremo a otro una curva cuya concavidad inferior descansa sobre la cúpula pleural y la primera costilla. La subclavia izquierda asciende primero verticalmente por el tórax; después se dobla lateral y un poco anteriormente y describe una curva semejante a la de la subclavia derecha.

❖ **RELACIONES.** En el curso de su trayecto, atraviesan el espacio comprendido entre los escalenos anterior y medio, referencia que permite distinguir, desde su origen a su terminación, tres porciones: la primera, situada medialmente a los escalenos y llamada *porción preescalénica*; la segunda, situada entre los escalenos y llamada *porción interescalénica*; la tercera, situada lateralmente a los escalenos y llamada *porción postescalénica*.

❖ **Porción preescalénica.** Las relaciones son diferentes a la derecha y a la izquierda.

❖ SUBCLAVIA DERECHA. En su origen, la arteria subclavia derecha es aproximadamente 3 cm posterior a la clavícula.

Se encuentran anteriormente a la subclavia derecha (fig. 160): *a)* el nervio vago, el asa subclavia y el frénico; *b)* la vena subclavia y el origen de la vena braquiocefálica, y *c)* los músculos

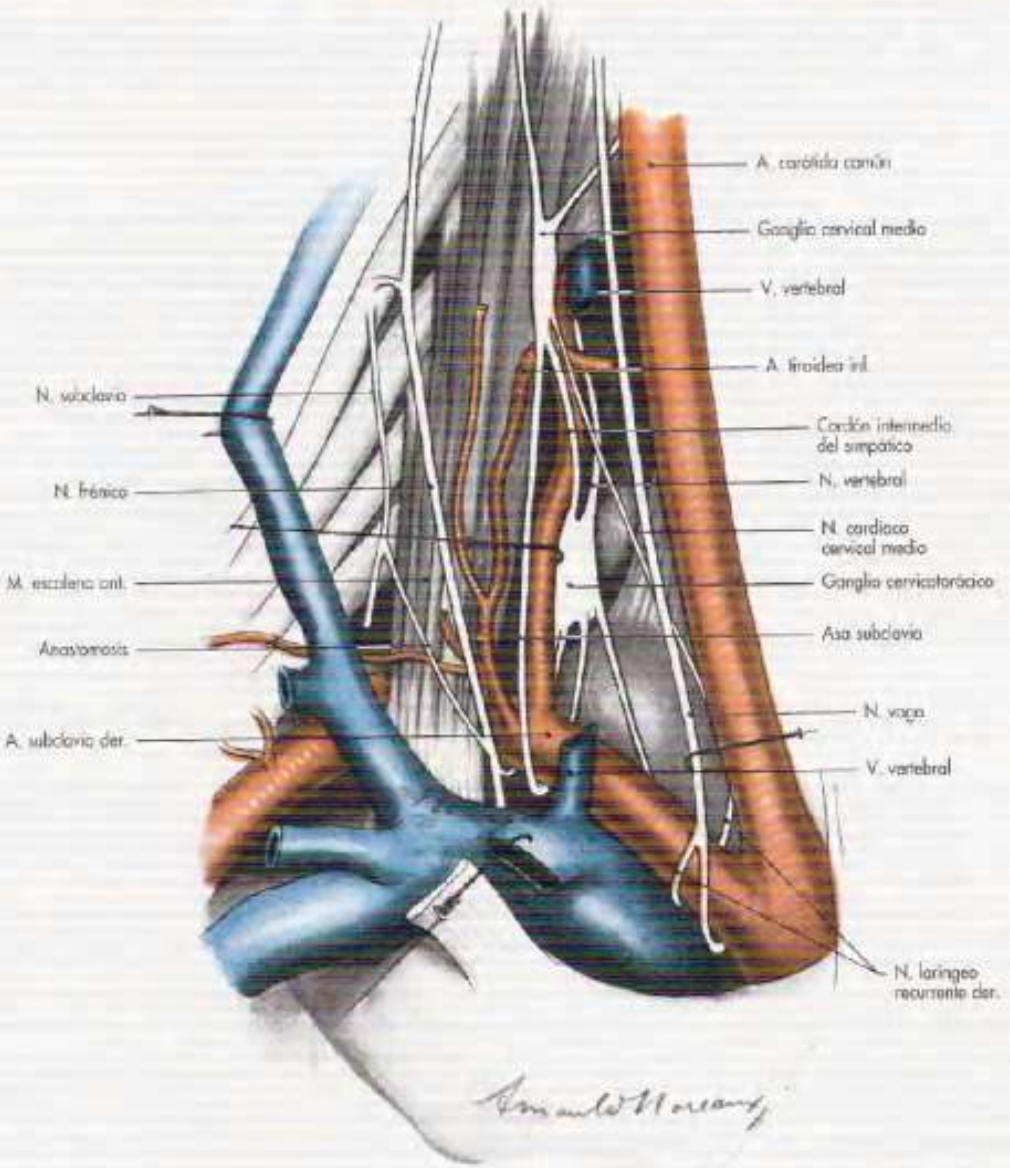


Fig. 160. *Relaciones de la arteria subclavia derecha.*

infrahioideos, la clavícula y la articulación esternoclavicular. La parte superior del surco arterial sobresale aproximadamente 17 mm por encima de la clavícula, cuando el brazo pende a lo largo del cuerpo; esta distancia disminuye cuando el brazo se pone en abducción (Granjon). (Para más detalles v. *Región esternocleidomastoidea.*)

Posteriormente, la subclavia se relaciona con el nervio laríngeo recurrente, con la membrana suprapleural y con el ligamento vertebropleural, además del ganglio cervical inferior del simpático.

Inferiormente, la arteria descansa, por medio de la fascia endotorácica, sobre la cúpula pleural anteriormente al vértice de ésta, la cual, por lo tanto, se considera retroarterial y se eleva

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

8 mm aproximadamente por encima de la arteria (Granjon). Aquí imprime un surco sobre la pleura y el pulmón. Además, por la cara inferior de la arteria subclavia cruzan el nervio laríngeo recurrente, y lateralmente a éste, el asa subclavia y la anastomosis que el nervio frénico envía al ganglio cervical inferior (fig. 160).

La extremidad medial de la subclavia izquierda es más profunda que la derecha. Es aproximadamente 4 cm posterior a la clavícula.

SUBCLAVIA IZQUIERDA. En su trayecto vertical intratorácico, la subclavia izquierda asciende posteriormente a la carótida común y al vago izquierdo, anterolateralmente a los cuerpos de las dos primeras vértebras torácicas, lateralmente a la tráquea, el esófago, el nervio laríngeo recurrente izquierdo y el conducto torácico, y medialmente a la pleura y al pulmón.

Al llegar a la base del cuello, la subclavia izquierda adquiere con el ángulo venoso (de Pirogoff) más o menos las mismas relaciones que la subclavia derecha en su porción preescalénica. Pero las relaciones neurales difieren: el vago acompaña a la carótida común y no toca a la subclavia; el nervio frénico y el asa subclavia la cruzan y el conducto torácico pasa superiormente a ella (v. *Región esternocleidomastoidea*).

Las arterias subclavias son abordadas directamente en su porción preescalénica por ramos del simpático procedentes del ganglio cervical inferior y del asa subclavia. Estos ramos forman alrededor de la arteria una red de intrincadas mallas, de donde parten ramificaciones para las ramas de la subclavia. Sin embargo, las colaterales ascendentes (vertebral, tiroidea inferior, etc.) reciben filetes simpáticos directamente del ganglio cervical inferior (Granjon).

❖ **Porción interescalénica.** Las subclavias discurren por el espacio comprendido entre los escalenos anterior y medio. Descansan sobre el surco que presenta la primera costilla posteriormente al tubérculo del escaleno anterior.

El plexo braquial pasa posterosuperiormente a la arteria y la separa del escaleno medio.

❖ **Porción postescalénica.** Desde los escalenos hasta su terminación, las subclavias descansan sobre la primera digitación del serrato anterior. Están cubiertas superiormente por la lámina pretraqueal, y anteriormente por la clavícula y el músculo subclavio. El plexo braquial es posterior a la arteria.

En el punto en que la arteria subclavia continúa con la axilar, el tronco arterial se localiza en el intervalo que separa la clavícula de la primera costilla. Ahora bien, la distancia comprendida entre el borde posterior de la clavícula y el surco arterial de la primera costilla es de 3 cm aproximadamente cuando el miembro superior está en reposo; así pues, el paquete neurovascular está situado a lo largo de este «desfiladero costoclavicular». Esta distancia aumenta cuando el hombro y el brazo son desplazados anteriormente, y disminuye cuando el brazo está en abducción, pudiendo llegar a medir 14 mm (Granjon).

Debido a que su dirección general es un poco oblicua anterolateralmente, la arteria es, en su terminación, aproximadamente 1 cm anterior al plano frontal en relación con su origen (Granjon).

RAMAS COLATERALES

Se describen 9 ramas colaterales a la subclavia: la *vertebral*, la *torácica interna*, la *intercostal suprema*, la *cervical profunda*, la *tiroidea inferior*, la *cervical ascendente*, la *transversa del cuello*, la *suprescapular* y la *dorsal de la escápula* (fig. 161).

En realidad, la subclavia sólo se divide en 5 colaterales. La intercostal suprema y la cervical profunda, en efecto, nacen de un tronco común, denominado *tronco costocervical*. También la tiroidea inferior, la cervical ascendente, la transversa del cuello y la suprescapular se desprenden de un tronco común, llamado *tronco tirocervical*.

Todas las colaterales nacen de la porción preescalénica de la subclavia, excepto la dorsal de la escápula, que tiene su origen en la porción interescalénica o postescalénica de la arteria.

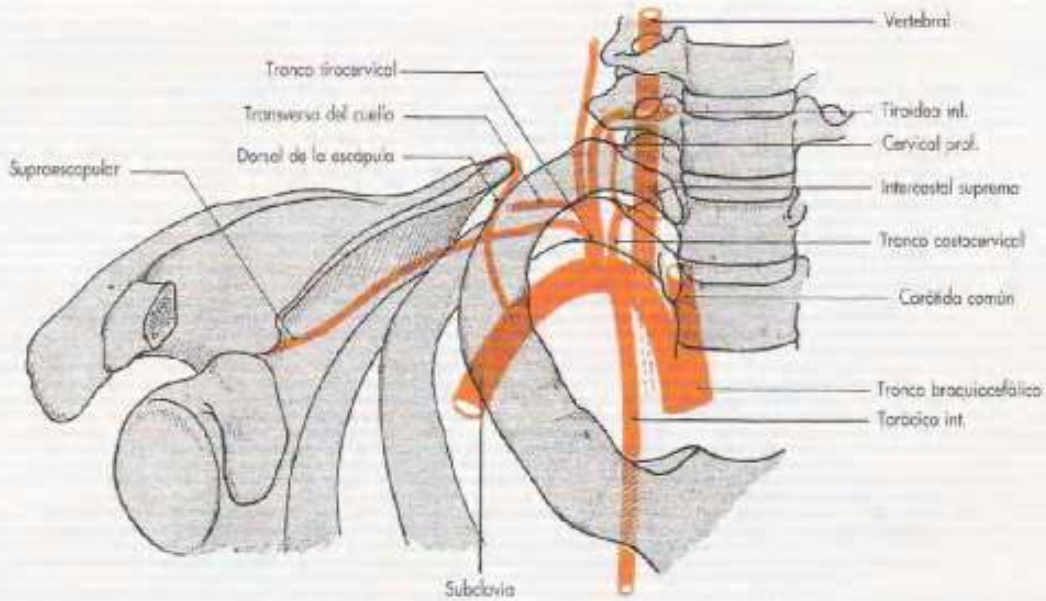


Fig. 161. *Ramas colaterales de la arteria subclavia.*

Arteria vertebral (fig. 162)

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La arteria vertebral nace de la cara superior de la subclavia, cerca del origen de este tronco, y se extiende hasta la cavidad craneal. Desde su origen, asciende casi vertical o ligeramente inclinada posteriormente, entre los escalenos y los músculos prevertebrales, anteriormente al ganglio cervical inferior (v. pág. 284) y a la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical, posteriormente a la vena vertebral y a la carótida común.

Penetra enseguida, con el nervio vertebral que sube posteriormente a ella, en el agujero transverso de la sexta vértebra cervical, o algunas veces de la quinta (fig. 162). Atraviesa de inferior a superior los agujeros transversos de las 6 primeras vértebras cervicales y pasa, en el intervalo de las apófisis transversas, entre los músculos intertransversos anteriores y posteriores. En este trayecto y hasta llegar al axis, la arteria es medial a la vena vertebral y cruza la cara anterior de los nervios cervicales.

Desde el axis al occipital, la arteria vertebral presenta una dirección y unas relaciones bastante complejas. Al salir del agujero transverso del axis, asciende hacia el agujero transverso del atlas, más lateral, describiendo una curva vertical cóncava medialmente. Del agujero transverso del atlas al agujero magno, describe una segunda curva horizontal cuya concavidad anterior abraza la extremidad posterior de la masa lateral (v. *Región de la nuca*). Después atraviesa la membrana atlantooccipital posterior superiormente al primer nervio cervical y se dirige, anterior y un poco superomedialmente, inferior a la duramadre, a la cual atraviesa inmediatamente en sentido anterior al ligamento dentado e inferior a la digitación superior de dicho ligamento; enseguida asciende muy oblicuamente en sentido superomedial para penetrar en la cavidad craneal a través del agujero magno, pasando anteriormente a la primera digitación del ligamento dentado e inferiormente al hipogloso. Superiormente al agujero magno, la vertebral se inclina superolateralmente, contorneando la cara lateral de la médula oblonga, y se une a la vertebral del lado opuesto en la línea media, frente al surco bulbopontino. De la unión de las dos vertebrales resulta la arteria basilar.

La *arteria basilar* asciende sobre la línea media entre el surco basilar del occipital y el puente. La arteriografía muestra que su dirección es vertical (Egas Moniz) y termina cerca del borde superior del puente dando dos ramas terminales, las cerebrales posteriores.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

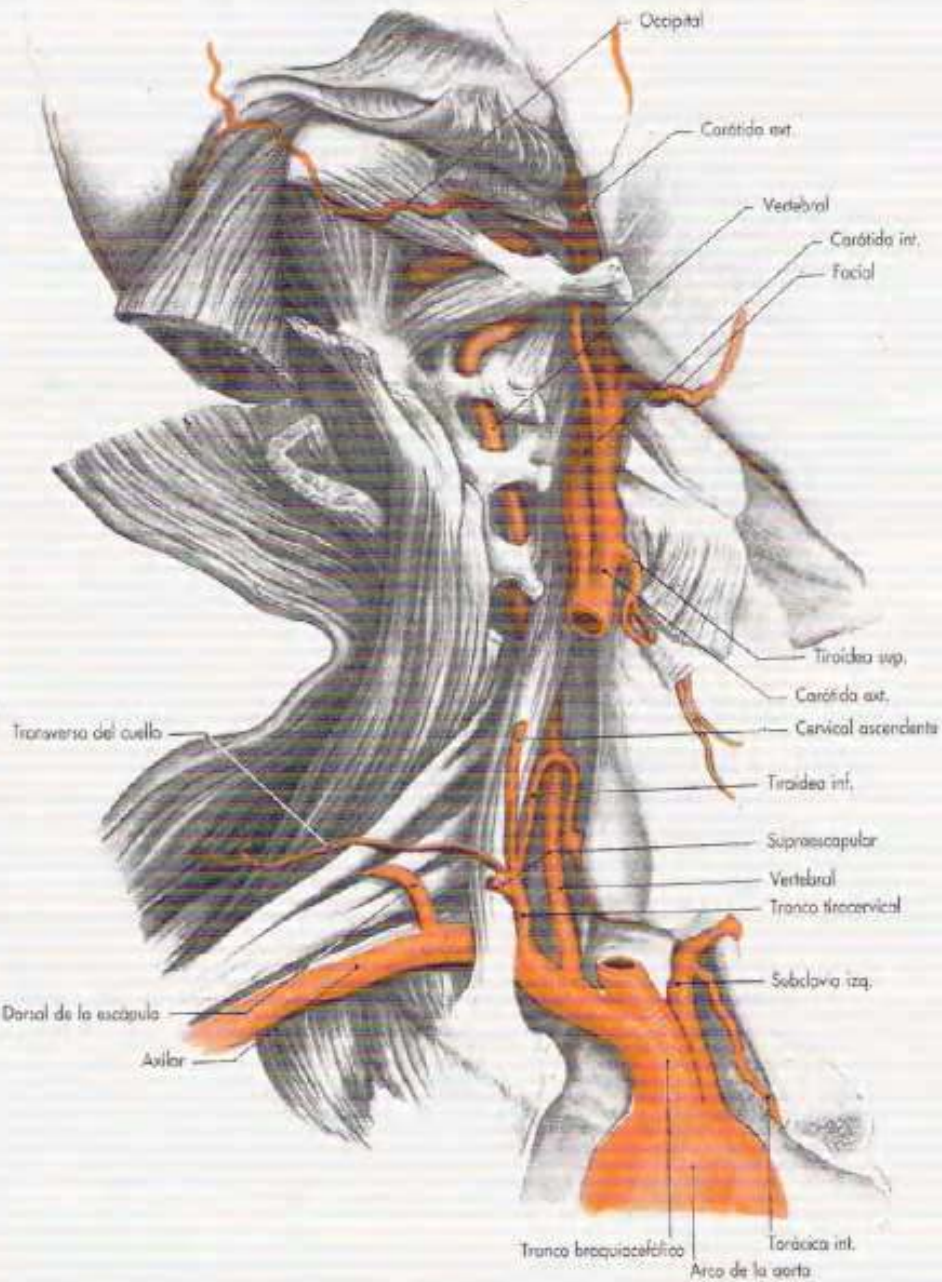


Fig. 162. *Arteria subclavia derecha, ramas vertebral y tiroidea inferior.*

❖ **Ramas colaterales.** La *arteria vertebral* está destinada principalmente a la médula espinal y al romboencéfalo. *En el cuello* se divide en *ramas espinales*, que van a la médula espinal a través de los agujeros intervertebrales, y *ramas musculares* destinadas a los músculos vecinos.

En la *cavidad craneal*, la vertebral da: *a)* la *arteria meningea posterior*, que se ramifica en la fosa cerebelosa; *b)* la *espinal posterior*; *c)* la *espinal anterior* (estas dos últimas ramas

están destinadas a la médula oblonga y a la médula cervical), y *d)* la *cerebelosa inferior posterior*.

De la *arteria basilar* nacen: *a) ramas pontinas*; *b)* las *arterias laberínticas*; *c)* las *cerebelosas inferiores anteriores*; *d)* las *cerebelosas superiores*, y *e)* dos ramas terminales, las *cerebrales posteriores*.

El trayecto, relaciones y distribución de las diferentes ramas de la arteria basilar y de la vertebral no pueden comprenderse si no se conoce previamente el sistema nervioso central. Describiremos estas ramas con los vasos de la *médula y el encéfalo* (v. tomo III).

Arteria torácica (mamaria) interna

❖ **ORIGEN Y TRAYECTO.** La arteria torácica interna nace de la cara inferior de la subclavia, ligeramente lateral a la vertebral (fig. 159); se dirige inferior y un poco medialmente, aplicada sobre la vertiente anterior de la cúpula pleural, posteriormente a la vena subclavia y a la extremidad esternal de la clavícula, y penetra en el tórax. Desciende posterior a la cubierta esternocostal hasta el sexto espacio intercostal, donde se divide en ramas terminales (v. fig. 163).

En este trayecto intratorácico, la arteria cruza superiormente el nervio frénico, que pasa anterior y después medialmente a la arteria (v. este nervio); a continuación cruza la cara posterior de los seis primeros cartílagos costales, a una distancia del borde lateral del esternón que varía entre 1 y 2 cm. Esta distancia varía de superior a inferior: es de 1 cm aproximadamente la altura del primer cartílago costal, de 13 mm frente al tercero y de 20 mm en el sexto (Delorme y Mignon). La torácica interna se relaciona posteriormente con la pleura, de la cual está separada a partir de la tercera costilla por el músculo transverso del tórax (v. tomo II, figura 142).

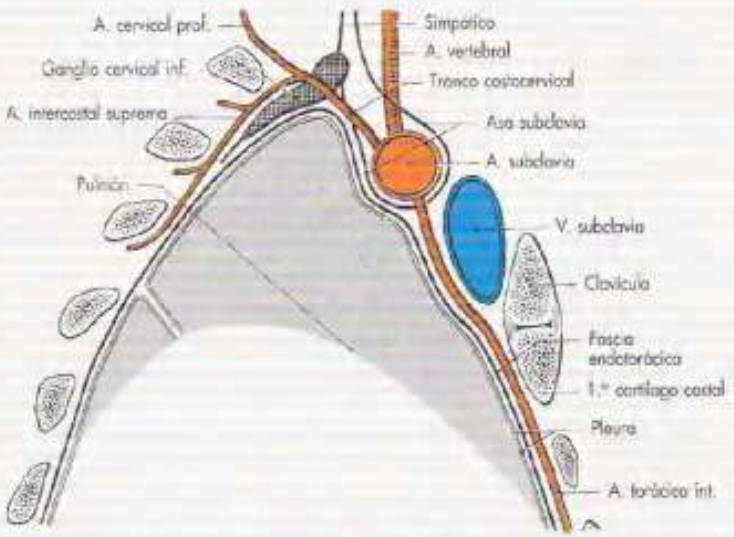


Fig. 163. *Corte parasagital, esquemático, destinado a mostrar las relaciones de las arterias subclavia y torácica interna y el tronco costocervical con la pared torácica, el pulmón y la pleura.*

❖ **Ramas colaterales.** A pesar de que todas las ramas colaterales y terminales de la torácica interna pertenecen al tórax y a la pared abdominal, las describiremos aquí para evitar fragmentar la descripción de la subclavia y sus ramas.

Las ramas colaterales se dividen en posteriores, anteriores, mediales y laterales (v. tomo II, fig. 142).

Las *ramas posteriores* van al timo, al pericardio y al diafragma (arteria pericardiofrénica). Esta última nace de la parte superior de la torácica interna y acompaña al nervio frénico hasta el diafragma. Las *ramas anteriores* o *perforantes* atraviesan los espacios intercostales y van al pectoral mayor y a la glándula mamaria. Las *ramas mediales* se ramifican en la cara posterior del esternón. Las *ramas laterales* o *intercostales anteriores*, dos por cada espacio, se dirigen lateralmente y se anastomosan con la intercostal posterior aórtica correspondiente y su rama inferior.

❖ **Ramas terminales.** La torácica interna se divide a la altura del sexto espacio intercostal en dos ramas, una *lateral o musculofrénica* y otra *medial o epigástrica superior*.

— La *arteria musculofrénica* desciende oblicuamente en sentido superior a las inserciones costales del diafragma y a lo largo de ellas; da ramas a este músculo y a la porción vecina de la pared abdominal; por otra parte, origina las intercostales anteriores, análogas a las ramas homónimas del tronco de la torácica interna y que se anastomosan, como ellas, con las intercostales posteriores aórticas (v. tomo II, figs. 128 y 142).

— La *arteria epigástrica superior* continúa el trayecto de la torácica interna, pasa entre las porciones esternales y costales del diafragma y penetra en la vaina del recto. A llegar a media distancia entre el esternón y el ombligo, penetra en el músculo, donde se anastomosa con la epigástrica inferior en la región umbilical (v. tomo II, *Arteria epigástrica inferior*).

Tronco costocervical

El tronco tirocervical se desprende de la cara posterior de la subclavia, a la altura de la torácica interna. Desde su origen se dirige oblicuamente en sentido posterosuperior, pasa lateralmente al ganglio cervical inferior y alcanza pronto el cuello de la primera costilla, donde se divide en dos ramas, la intercostal suprema y la cervical profunda (figs. 161 y 163).

Intercostal suprema

Desciende anteriormente al cuello de las tres primeras costillas hasta el tercer espacio intercostal. Da a cada uno de los tres primeros espacios una *rama dorsoespinal* y una *rama intercostal posterior*, que se comporta de la misma manera que las ramas dorsoespinales e intercostales posteriores de la aorta.

Cervical profunda

La cervical profunda se dirige posteriormente, pasa entre el cuello de la primera costilla y la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical, superiormente al octavo nervio cervical. Enseguida se hace superior y asciende entre el multífido y el semiespinoso de la cabeza, en los cuales se pierde.

Tronco tirocervical

El tronco tirocervical (Farabeuf), voluminoso y corto, nace de la cara superior de la subclavia un poco lateralmente a la vertebral. Se dirige superiormente y se divide, después de un trayecto de algunos milímetros, en cuatro ramas terminales: la *tiroidea inferior*, la *cervical ascendente*, la *transversa del cuello* y la *suprescapular* (figs. 159, 161 y 162).

Arteria tiroidea inferior

La tiroidea inferior es la rama más medial del tronco tirocervical.

Asciende al principio verticalmente hasta la vecindad del tubérculo anterior de la apófisis transversa de la sexta vértebra cervical, y ocasionalmente más allá de dicho tubérculo (tubérculo de Chassaignac) (J. Gosset). Termina, en general, 1 cm inferior al mismo (Braine y Funek-Brentano). En este trayecto, pasa medialmente a las inserciones del escaleno anterior. La arteria se dobla enseguida y se dirige medial y después inferiormente (fig. 162). Describe así una primera curva de concavidad inferior cuyo segmento transversal pasa entre la carótida común, que es anterior, y la arteria vertebral, que es posterior. Después de un trayecto descendente de longitud variable, la tiroidea inferior vuelve a dirigirse superiormente y llega a la extremidad inferior de la glándula tiroides, donde se divide en sus ramas terminales. En esta última porción de su trayecto, siempre muy corta, asciende a lo largo de la tráquea y del esófago y cruza el nervio laríngeo recurrente (v. este nervio, pág. 264).

❖ **Ramas colaterales.** La tiroidea da: *a) ramas musculares; b) ramas traqueales y esofágicas*, y *c)* la *arteria laríngea inferior*, que asciende con el nervio laríngeo recurrente sobre la cara posterior de la laringe, donde termina.

❖ **Ramas terminales.** La tiroidea inferior se divide en la extremidad inferior de la glándula tiroides en tres ramas terminales: inferior, posterior y profunda. La *rama inferior* sigue por el borde inferior de la glándula y se anastomosa con la del lado opuesto. La *rama posterior* asciende sobre la cara posterior de la glándula tiroides y se anastomosa con la rama glandular posterior de la tiroidea superior. La *rama profunda* se insinúa entre la tráquea y la glándula tiroides, ramificándose por la cara profunda de la glándula.

Arteria cervical ascendente

Se eleva verticalmente, anterior al escaleno anterior (fig. 159) o, frecuentemente anterior a las apófisis transversas, entre el escaleno anterior y los músculos prevertebrales. Se extiende hasta la vértebra cervical cuarta, tercera o segunda, donde termina.

La cervical ascendente da *ramas musculares* y *ramas espinales*; estas últimas penetran en el conducto vertebral por los agujeros intervertebrales.

Arteria transversa del cuello (cervical transversa)

La transversa del cuello se dirige transversalmente en sentido lateral, pasa anteriormente a los escalenos, anterior o posteriormente al omohioideo, y se introduce profundo al trapecio, en el cual termina (fig. 159).

Arteria supraescapular (fig. 159)

Desde su origen, la supraescapular se dirige anterolateralmente hasta la clavícula y pasa medialmente al escaleno anterior. Pasa enseguida anteriormente al plexo braquial, posteriormente al omohioideo, la clavícula y el músculo subclavio, y llega de este modo al borde superior de la escápula; pasa superiormente al ligamento transverso superior de la escápula, penetra en la fosa supraespinosa profunda al músculo supraespinoso, contornea el borde lateral de la espina de la escápula, pasando profunda al ligamento transverso inferior de la escápula, y penetra finalmente en la fosa infraespinosa, donde se ramifica. Sus ramificaciones terminales se anastomosan con ramas de las arterias subescapular y dorsal de la escápula.

En su trayecto, la arteria supraescapular da ramas a los músculos vecinos. Da también ramas articulares que forman, con las ramas procedentes de la subescapular, un círculo arterial alrededor del cuello de la escápula.

Arteria dorsal de la escápula

La arteria dorsal de la escápula nace de la porción interescalénica de la subclavia o de las porciones pre o postescalénicas de esta arteria, que es la disposición normal según Billet (figuras 159 y 162).

Muy flexuosa, se dirige superolateralmente y pasa anteriormente o entre los troncos del plexo braquial, según si la arteria nace de la porción post o preescalénica; cuando atraviesa el plexo, pasa entre la sexta y la séptima rama cervical (Billet). Cruza enseguida la cara anterior del escaleno medio, 1 cm superior a la primera costilla (Fruchaud), y después el escaleno posterior. Más allá de estos músculos, la arteria se dirige lateral y posteriormente, penetra profunda al trapecio, cruza la cara profunda del elevador de la escápula y llega al ángulo superior de la escápula. Desciende enseguida a lo largo del borde medial de este hueso, anteriormente a las inserciones del romboides, hasta el ángulo inferior de la escápula, donde se agota anastomosándose con la subescapular.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Desde su origen hasta el ángulo superior de la escápula, la dorsal de la escápula da algunas ramas a los músculos vecinos y al plexo braquial. Da en particular una rama importante, la *rama subtrapezoidea*, que desciende bajo el trapecio, medialmente al nervio espinal. La arteria dorsal de la escápula da además, a lo largo del borde medial de la escápula, ramas mediales destinadas a los músculos del dorso y ramas laterales destinadas al subescapular, al serrato anterior, al supraespinoso y al infraespinoso. Estas últimas ramas se anastomosan con las arterias supraescapulares y subescapulares.

VENAS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

La sangre venosa de la cabeza y del cuello se vierte, a cada lado, en los gruesos troncos venosos de la base del cuello mediante seis venas principales: la vena yugular interna, la vena yugular externa, la vena yugular anterior, la vena cervical profunda, la vena vertebral y las venas tiroideas inferiores. Las venas yugulares interna, externa y anterior y las venas tiroideas inferiores están en la región anterior del cuello, es decir, que son anteriores a la columna cervical; las venas cervical profunda y vertebral pertenecen a la nuca y a la región vertebral.

Cada uno de los troncos venosos del cuello tiene un territorio distinto. Sin embargo, se observan en los confines de estos territorios numerosas anastomosis entre las ramas vecinas.

Estudiaremos en cada una de estas venas: *a)* las ramas de origen; *b)* el tronco venoso propiamente dicho (vena yugular, vertebral o tiroidea), y *c)* las ramas colaterales. Más adelante describiremos la vena subclavia, que recibe en la base del cuello las venas yugulares interna, externa y anterior.

VENA YUGULAR INTERNA

La yugular interna recibe la sangre venosa de la cavidad craneal, de la región orbitaria, de una porción de la cara y de la mayor parte de la región anterior del cuello.

RAMAS DE ORIGEN DE LA YUGULAR INTERNA O SENOS DE LA DURAMADRE

Las ramas de origen de la yugular interna son los senos de la duramadre. Éstos reciben todas las venas de los órganos contenidos en la cavidad craneal (encéfalo y meninges) y en la cavidad orbitaria (ojo y sus anexos).

Los *senos de la duramadre* son conductos venosos comprendidos en un desdoblamiento de la duramadre. Son generalmente prismáticos triangulares o irregularmente cilíndricos, y están situados unos en la pared craneal, donde labran surcos más o menos profundos, y otros en las prolongaciones de la duramadre (fig. 165).

Las paredes de los senos no son elásticas ni contráctiles, sino inextensibles. Cuando se seccionan, un seno sigue abierto. Su cavidad no presenta indicio alguno de valvulas. Sin embargo, la superficie interna no es lisa, sino que da origen a trabéculas que atraviesan la cavidad; dichas trabéculas son especialmente numerosas en ciertos senos, especialmente el cavernoso.

Hay 21 senos. Cinco son impares y medios, los otros son pares y laterales. Se pueden dividir en dos grupos, uno posterosuperior y otro anteroinferior.

Grupo posterosuperior

Los senos de este grupo tienen como característica común que desembocan, frente a la protuberancia occipital interna, en un mismo confluente denominado *confluencia de los senos* (*prensa de Herófilo*).

Son nueve, de los cuales tres son impares y ocupan los tres bordes de la hoz del cerebro: el *seno sagital superior*, el *seno sagital inferior* y el *seno recto*. Los otros seis, pares, son los *senos transversos*, los *senos sigmoideos* y los *senos occipitales*.

❖ **Seno sagital (longitudinal) superior.** El seno sagital superior está en la línea media y ocupa toda la longitud del borde convexo de la hoz del cerebro (fig. 164).

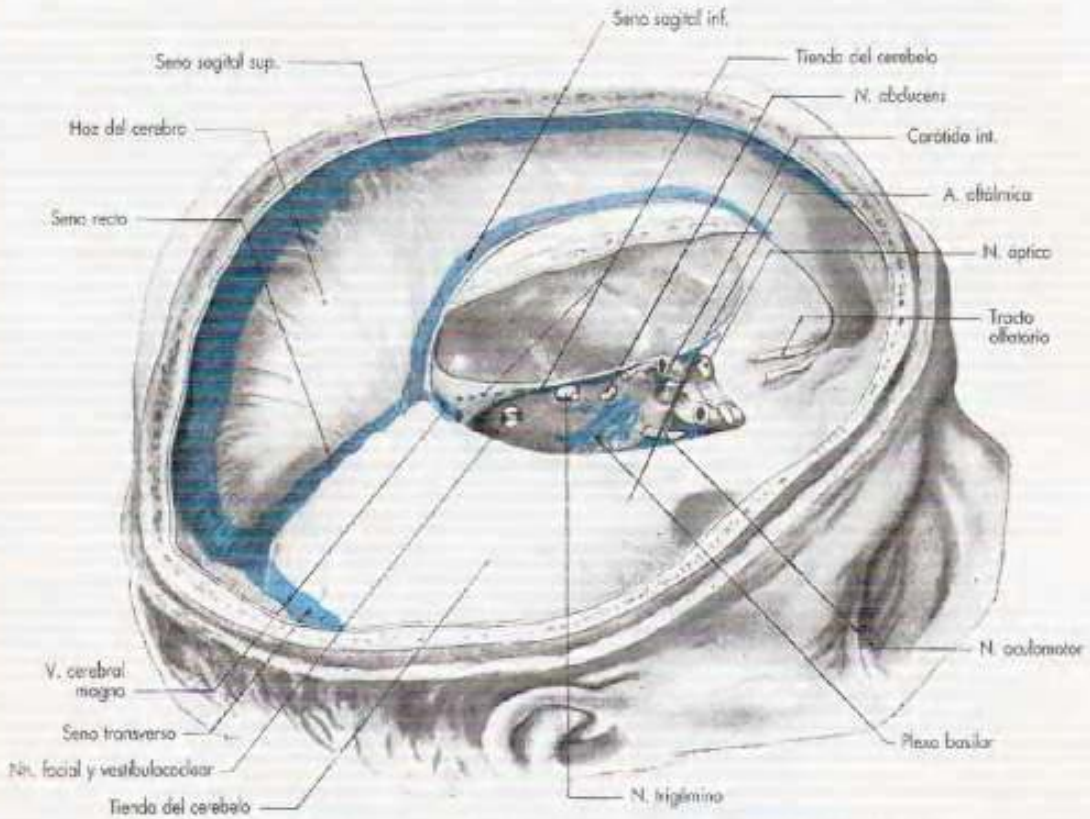


Fig. 164. *Hoz del cerebro, tienda del cerebelo y senos de la duramadre* (visión lateral).

Se inicia superiormente a la cresta frontal y se extiende hasta la confluencia de los senos, donde termina de una manera que se explicará más adelante. Este seno corresponde en toda su extensión al surco excavado de anterior a posterior en la bóveda craneal.

Su calibre, estrecho anteriormente, aumenta progresivamente hasta su extremidad posterior, donde alcanza el calibre de 1 cm aproximadamente. Tiene forma de prisma triangular. Visto en sección, presenta la forma de un triángulo isósceles cuya base corresponde al surco sagital.

La superficie interna del seno es irregular debido a la presencia de numerosas bridas salientes, y frecuentemente también de granulaciones aracnoideas que sobresalen en la cavidad del seno.

El seno sagital superior recibe: *a)* las *venas del agujero ciego* y de la extremidad anterior de la hoz del cerebro; *b)* las *venas cerebrales superiores*; *c)* la *vena anastomótica* superior *(de Trolard)*, que se extiende desde el seno sagital superior al seno cavernoso; *d)* la *vena anastomótica inferior (de Labbé)*, que lo une al seno transverso; *e)* las *venas meníngeas medias*;

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.

f) las *venas óseas o diploicas*, y *g)* la *vena emisaria del agujero parietal*, que anastomosa las circulaciones intracraneal y extracraneal (v. pág. 220).

La mayor parte de estas venas son de origen cerebral o meníngeo y se describirán junto con los vasos del encéfalo y de las meninges.

❖ **Seno recto.** El seno recto se extiende a lo largo de toda la base de la hoz del cerebro (fig. 164). Su sección representa un triángulo isósceles cuya base corresponde a la parte media de la tienda del cerebelo.

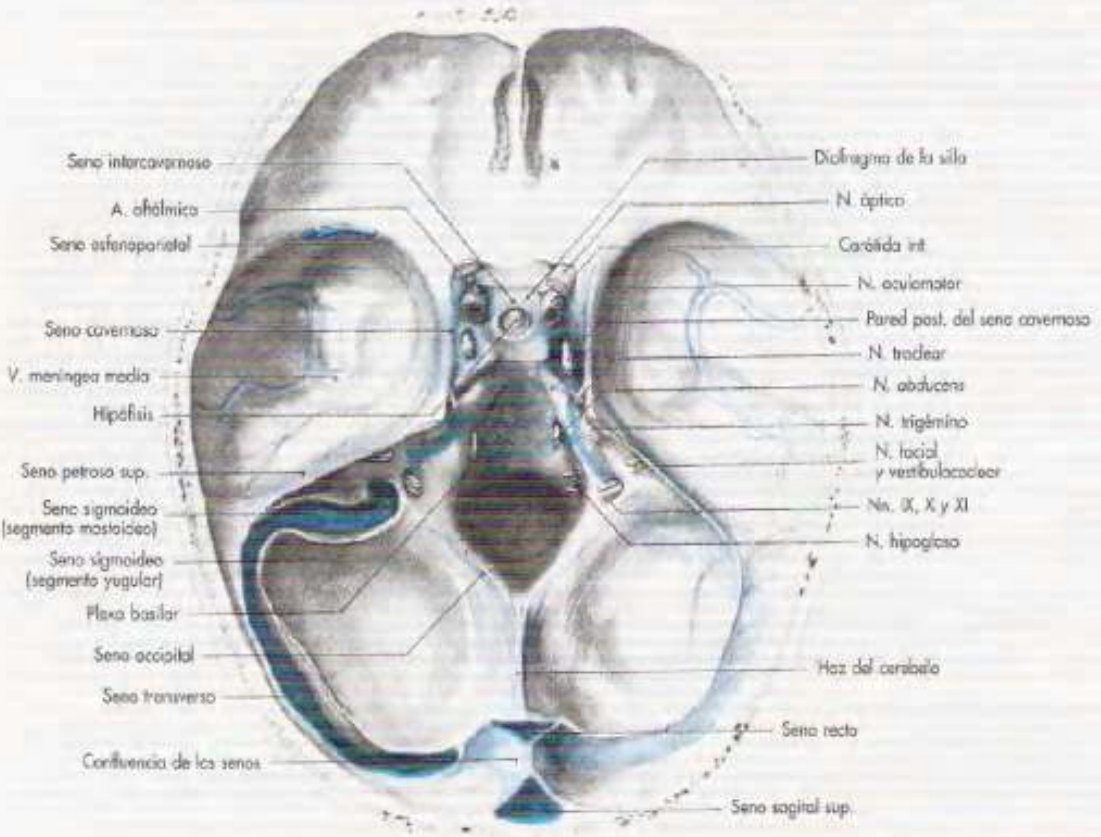


Fig. 164 bis. *Senos de la duramadre de la base del cráneo.*

El seno recto recibe en su extremidad anterior las *venas cerebrales internas (de Galeno)*, la *vena superior del vermis* y el *seno sagital inferior*.

Las venas cerebrales internas, las basilares y las cerebelosas se describirán junto con los vasos del encéfalo (v. tomo III, *Venas del encéfalo*).

❖ **Seno sagital (longitudinal) inferior.** Ocupa aproximadamente la mitad posterior del borde inferior, libre, de la hoz del cerebro (fig. 164). Delgado, su calibre aumenta de anterior a posterior; recibe las venas de la hoz y desemboca en la extremidad anterior del seno recto.

❖ **Senos occipitales.** Son muy estrechos. Se originan en el agujero yugular, donde se comunican con la extremidad terminal del seno sigmoideo (fig. 164 bis). Se dirigen posteromedialmente, ro-

deando el agujero magno, penetran enseguida en la hoz del cerebelo y desembocan en la confluencia de los senos, unas veces por separado y otras mediante un tronco común medio. Sus afluentes son algunas vénulas de la duramadre y del cerebelo.

❖ **Senos transversos** (fig. 164 bis). Estos senos tienen su origen en la confluencia de los senos y se extienden a través del seno sigmoideo hasta el agujero yugular, donde tienen continuidad con el origen de la yugular interna. Su calibre aumenta desde la confluencia hacia el agujero yugular. El calibre del seno transverso derecho es generalmente mayor que el del izquierdo.

El seno abarca desde la confluencia de los senos a la extremidad posterior del borde superior de la porción petrosa, contenido en el espesor de la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo, y corresponde al surco excavado en el occipital.

Los senos transversos reciben: *en su origen*, los senos sagital superior, recto y occipitales; *lateralmente*, las venas cerebrales inferiores y las venas cerebelosas superiores.

❖ **Senos sigmoideos.** Su trayecto es sinuoso, lo cual permite distinguir en ellos dos segmentos, un segmento mastoideo o descendente y un segmento yugular o terminal (fig. 164 bis).

Los senos sigmoideos reciben: en el *origen del segmento mastoideo*, el seno petroso superior; y finalmente, las venas del acueducto del vestíbulo y una voluminosa *vena emisaria mastoidea* que atraviesa el agujero mastoideo y comunica el seno sigmoideo con el origen de la vena cervical profunda y de la vertebral.

- SEGMENTO MASTOIDEO O DESCENDENTE. En la extremidad posterior de la porción petrosa, el seno se acoda y desciende oblicuamente, en sentido inferior, medial y anterior, en el surco excavado en la cara endocraneal de la porción mastoidea del temporal. Adquiere con las cavidades mastoideas importantes relaciones que se estudiarán junto con el oído medio.
- SEGMENTO YUGULAR O TERMINAL. Al llegar a la extremidad inferior de la base de la porción petrosa, el seno sigmoideo se dirige superior, anterior y medialmente hasta el borde del segmento yugular del surco del seno. En este punto, el seno tiene continuidad con el bulbo superior de la yugular interna. En este segmento yugular, el seno sigmoideo se corresponde de lateral a medial, a través de la pared craneal, con la extremidad posterior de la escotadura mastoidea, con la mitad posterior de la eminencia yuxtamastoidea y con la apófisis yugular del occipital (Chatellier).

❖ **Confluencia de los senos (prensa de Herófilo o torcular).** Con estos nombres se denomina al punto de unión de los senos sagital superior, recto y occipitales, anteriormente a la protuberancia occipital interna.

La forma en que los senos se unen en la confluencia es muy variable. En ocasiones desembocan en un reservorio común. Otras veces el seno sagital superior y el seno recto se dividen en dos ramas laterales, las cuales tienen continuidad con el seno transverso correspondiente y circunscriben, anteriormente a la protuberancia, un islote de duramadre. Otras veces el seno sagital superior se abre en uno u otro de los senos transversos, frecuentemente en el derecho; asimismo, el seno recto se dobla a la izquierda y desemboca en el seno transverso izquierdo. En este caso, el seno sagital superior y el seno transverso derecho comunican con el otro seno transverso mediante un estrecho conducto de unión o por uno o dos orificios excavados en un segmento de pared común a los dos senos adosados. La asimetría de la confluencia de los senos estaría en relación con el desarrollo preponderante de un hemisferio (Delmas y Chifflet).

Grupo anteroinferior

Los senos cavernosos constituyen un confluente venoso anterior, en el cual desembocan, junto con las venas oftálmicas y la central de la retina, los senos esfenoparietales, intercavernosos y plexo basilar. De los senos cavernosos parten posteriormente unos conductos que drenan la sangre venosa del confluente anterior hacia los senos sigmoideos, los cuales son en definitiva los troncos colectores de toda la sangre venosa de los senos de la duramadre. Describiremos sucesivamente los senos cavernosos, sus ramas aferentes y sus ramas eferentes.

© MASSON, S.A. No autorizada su difusión en la red

Fig. 165. *Flebografía de los senos de la duramadre.* Muestra sus anastomosis y sus derivaciones hacia los plexos de la base del cráneo. (Según Cl. Gillot, Cl. Aaron y A. Delmas.)

❖ **Senos cavernosos** (fig. 166). Voluminosos y alargados de anterior a posterior, los senos cavernosos están situados a cada lado de la silla turca, desde la porción medial ancha de la fisura orbitaria superior hasta la extremidad anterior de la porción petrosa. Descansan anteriormente en el surco excavado en la parte lateral del cuerpo del esfenoides, y corresponden posteriormente al orificio superior del conducto carotídeo. Limitan lateralmente la fosa hipofisaria, que contiene la hipófisis. Al estudiar las meninges señalaremos cómo están constituidas las paredes durales de estos senos (v. tomo III, *Duramadre craneal*).

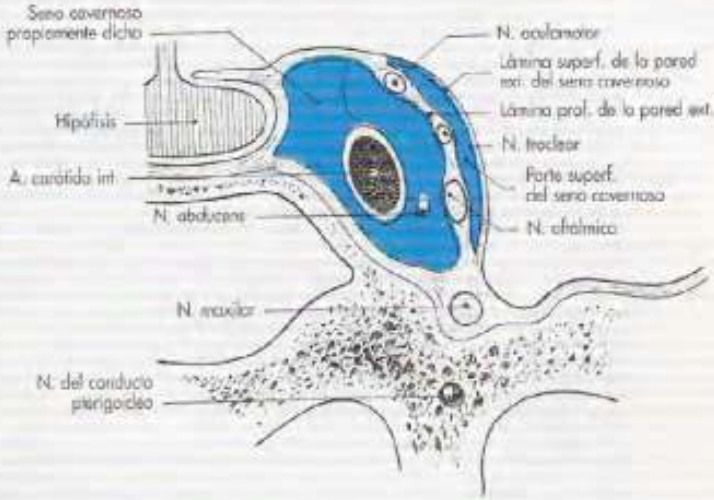


Fig. 166. *Corte frontal del seno cavernoso* (semiesquemático).

En la cavidad areolar del seno pasan la carótida interna y el nervio *abducens*, cuando este último no está incluido en la pared lateral del seno (fig. 166).

La pared lateral del seno está dividida en dos láminas fibrosas por una red venosa intermedia, considerada como una parte superficial del seno cavernoso (Langer). Esta red venosa sinusal lateral está separada del seno cavernoso propiamente dicho por una lámina fibrosa, que contiene en su espesor los nervios oculomotor, troclear y oftálmico.

El seno cavernoso comunica con el plexo pterigoideo del mismo lado mediante cuatro venas emisarias, las cuales atraviesan la base del cráneo por los orificios vecinos del seno cavernoso. Estas venas son: el plexo venoso del agujero oval, la vena del agujero redondo, la vena del agujero venoso (inconstante) y las venas del agujero rasgado.

❖ **Ramas aferentes.** El seno cavernoso recibe las venas oftálmicas, la vena central de la retina, el seno esfenoparietal, el seno intercavernoso y el plexo basilar.

VENAS OFTÁLMICAS. Estas venas drenan al seno cavernoso la sangre venosa de la cavidad orbitaria; son dos para cada órbita, la vena oftálmica superior y la vena oftálmica inferior.

— La *vena oftálmica superior* se inicia en el ángulo medial del ojo mediante varias vénulas, de las cuales una tiene continuidad con la vena angular. Desde su origen es muy flexuosa, se dirige posterolateralmente y pasa inferiormente al recto superior y superiormente al nervio óptico; alcanza así la parte medial, ancha, de la fisura orbitaria superior, la cual atraviesa por fuera del anillo tendinoso común, y desemboca en la extremidad anterior de los dos planos, superficial y profundo, del seno cavernoso (Hovelacque y Reinhold).

Las ramas principales afluentes de la oftálmica superior son: las venas etmoidales, las venas muscular superior y lagrimal, las dos venas vorticosas superiores y, a veces, la vena central de la retina y la vena oftálmica inferior.

— La *vena oftálmica inferior* nace en la parte anteromedial del suelo de la órbita mediante algunas vénulas procedentes de las vías lagrimales y de los párpados. Se dirige posterolateralmente. La vena pasa superiormente al recto inferior e inferiormente al globo ocular y al nervio óptico. Drena en el vértice de la órbita, en la vena oftálmica superior, o bien atraviesa la fisura orbitaria superior inferolateralmente al anillo tendinoso común y termina en la extremidad anterior del seno cavernoso.

Sus afluentes son las venas musculares inferiores y las dos venas vorticosas inferiores.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fig. 167. *Flebografía del seno cavernoso.* Flebografía orbitaria de la cara de un paciente (sin las siluetas óseas), contraste de las venas oftálmicas superiores y de los senos cavernosos, que drenan en los senos petrosos. (Según Cl. Gillot, Cl. Aaron y A. Delmas.)

La vena oftálmica inferior comunica siempre mediante una o dos anastomosis con la oftálmica superior.

Las dos venas oftálmicas están también unidas a las venas de la cara y de la región infratemporal por numerosas ramas anastomóticas.

Estas venas son avalvulares.

- VENA CENTRAL DE LA RETINA. Muy delgada y satélite de la arteria central de la retina, desemboca en una de las venas oftálmicas o bien directamente en el seno cavernoso.
- SENO ESFENOPARIETAL. Breschet ha dado este nombre a un conducto venoso que empieza en el seno sagital superior, desciende por un surco óseo situado en la porción anterolateral de la bóveda craneal y continúa a lo largo del borde posterior del ala menor del esfenoides hasta la extremidad anterior del seno cavernoso, donde termina (fig. 164 bis). Recibe venas diploicas, venas meníngeas y venas cerebrales.
- SENO INTERCAVERNOSO (fig. 164 bis). La duramadre que tapiza la silla turca y que forma a su vez la tienda de la hipófisis contiene una red venosa, frecuentemente bien desarrollada. La porción de esta red situada en la tienda hipofisaria forma alrededor del pedículo de la hipófisis un anillo en el que se distinguen un segmento anterior, o *seno intercavernoso anterior*, y un segmento posterior, o *seno intercavernoso posterior*. Estos dos conductos sinusales se unen lateralmente y desembocan por medio de un tronco común en el seno cavernoso.
- PLEXO BASILAR. Se denomina así a un plexo venoso labrado en la duramadre que cubre el *clivus* del occipital y la cara posterior del dorso de la silla del esfenoides (fig. 164 bis). Une las extremidades posteriores de los senos cavernosos y los orígenes de los senos petrosos.

- **Ramas eferentes.** La sangre venosa de los senos cavernosos es conducida a los senos sigmoideos y a la yugular interna por los senos petroso superior, petroso inferior y petrooccipital, así como por los plexos venosos carotídeos internos. Todos estos senos son pares y simétricos.
- SENO PETROSO SUPERIOR (fig. 164 bis). Este seno nace de la extremidad posterior del seno cavernoso, sigue por el borde superior de la porción petrosa y termina en el seno sigmoideo a la altura de la unión con el seno transverso. Recibe venas cerebelosas, pontinas y timpánicas.
- SENO PETROSO INFERIOR. Nace de la extremidad posterior de los senos cavernosos y discurre al principio oblicuamente en sentido inferior y lateral en el cráneo, a lo largo de la fisura petrooccipital. El seno petroso inferior sale después de la cavidad craneal por la extremidad anterior del agujero yugular, se transforma en vena y desemboca en la yugular interna, cerca del bulbo superior. Sus afluentes son las venas del cerebelo, del puente y de la médula oblonga, así como las venas laberínticas.
- SENO PETROOCCIPITAL. El seno petrooccipital está totalmente fuera de la cavidad craneal. Desde su origen en la extremidad posterior del seno cavernoso, a la altura del agujero rasgado, desciende a lo largo de la cara inferior de la fisura petrooccipital y desemboca en el seno petroso inferior o en la vena yugular interna.
- PLEXO VENOSO CAROTÍDEO INTERNO. La carótida interna está rodeada, en el conducto carotídeo, por un plexo venoso poco desarrollado, difícil de reconocer mediante simple disección, que comunica hacia delante con el seno cavernoso. Este plexo carotídeo, llamado por Rektorzik seno carotídeo, desemboca en la yugular interna mediante una o dos vénulas.
- LAGUNAS DE LA DURAMADRE. Existen invariablemente cerca de ciertos senos, sobre todo a lo largo del seno sagital superior y de los senos transversos, cavidades venosas areolares excavadas en el espesor de la duramadre en el trayecto de las venas meníngeas. Estas cavidades, denominadas *lagunas de la duramadre*, reciben venas diploicas y meníngeas y están en comunicación con el seno más cercano y con las venas cerebrales subyacentes. Las lagunas regularizan la circulación venosa del encéfalo; son denominadas «lagos derivativos de seguridad» (Ch. Labbé).

TRONCO DE LA YUGULAR INTERNA

- **ORIGEN, TRAYECTO Y TERMINACIÓN.** La yugular interna se inicia en el agujero yugular, donde es continuación del seno sigmoideo. Al principio está inclinada inferoanterior y un poco la-

teralmente; después desciende verticalmente hasta cerca de la base del cuello, donde se dobla un poco medial y anteriormente. La yugular interna termina posteriormente a la extremidad esternal de la clavícula, donde se une con la vena subclavia y forma la vena braquiocefálica (fig. 168).

❖ **CALIBRE.** La vena yugular interna tiene un calibre irregular. Como es natural, su grosor aumenta de superior a inferior a medida que recibe nuevas ramas afluentes, pero además presenta dos dilataciones constantes, independientes de todo nuevo aporte sanguíneo, que están situadas en los extremos de la vena. La dilatación superior constituye la extremidad superior

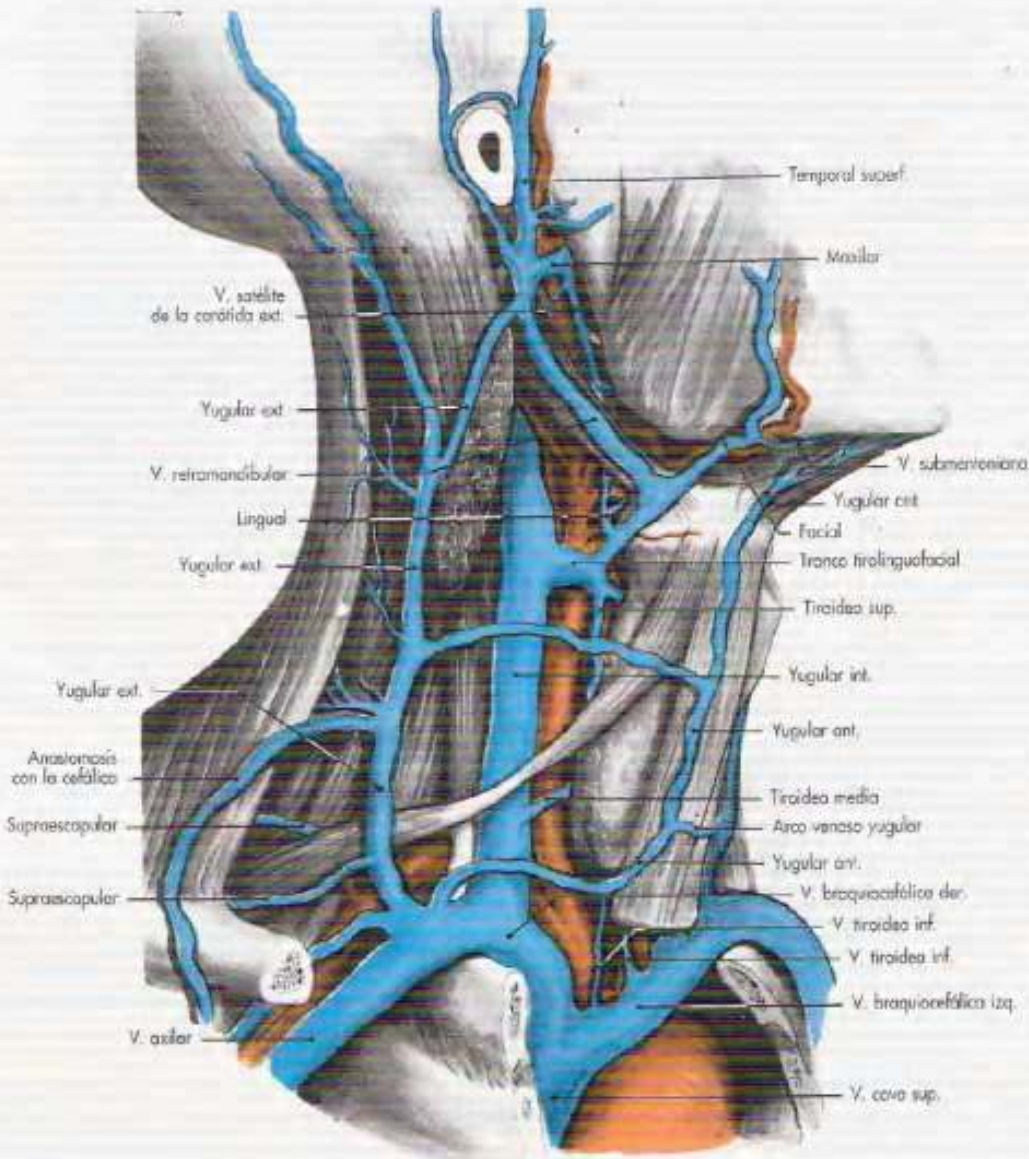


Fig. 168. *Venas yugulares.* (Según Bourgery, ligeramente modificado según una figura de Lanmay).

de la vena y ocupa la fosa yugular; se denomina *bulbo superior de la vena yugular*. La dilatación inferior, fusiforme, llamada *bulbo inferior de la vena yugular*, está situada en la extremidad inferior de la vena. La yugular interna posee dos válvulas ostiales, generalmente suficientes.

❖ **RELACIONES.** El origen de la vena corresponde a la porción posterior del agujero yugular. Inferior a este orificio, el bulbo superior de la yugular ocupa y llena la fosa yugular labrada en la porción petrosa, inferiormente a la cavidad timpánica. Al salir de la pared craneal, la yugular interna es posterior a la carótida interna, pero pronto se coloca lateralmente a esta arteria y desciende hasta su terminación, lateralmente a la carótida interna en la parte superior y a la carótida común inferiormente. Está contenida en la vaina carotídea junto con estas arterias y el vago.

En todo su trayecto, la yugular interna adquiere diversas relaciones con los cuatro últimos pares craneales y con el simpático. Las relaciones de la yugular interna se describirán junto con estos nervios en el espacio laterofaríngeo y en la región esternocleidomastoidea.

RAMAS COLATERALES DE LA YUGULAR INTERNA

La yugular interna recibe, cerca de la base del cráneo, el seno petroso inferior, el seno petrooccipital, el plexo venoso carotídeo ya estudiado, el plexo venoso del conducto del hipogloso y algunas venas faríngeas.

En el cuello, y cerca del hueso hioides, la yugular interna recibe sus afluentes más importantes, que son: las venas facial, lingual, tiroidea superior, faríngea y tiroidea media. En la mayor parte de los casos, las tres primeras desembocan en la yugular mediante un tronco común tirolinguofacial (fig. 168).

Vena facial

❖ **ORIGEN.** La vena facial comienza en el ángulo medial del ojo, donde recibe el nombre de *vena angular* (fig. 169). La vena angular se anastomosa con la vena oftálmica superior y desciende a lo largo y lateralmente a la arteria angular hasta el surco nasogeniano, donde toma el nombre de facial.

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** La vena facial, siempre lateral a la arteria, se dirige hacia el borde inferior de la mandíbula mediante un trayecto oblicuo inferior y posterior, que representa la cuerda del arco descrito por la arteria. En este trayecto pasa profunda a los músculos cigomáticos y superficial al buccinador. Gana así el ángulo anteroinferior del masetero, donde se sitúa junto a la arteria facial. Después de haber cruzado el borde inferior de la mandíbula, la vena desciende profunda a la fascia, en el compartimiento submandibular, sobre la cara lateral de la glándula submandibular, oblicuamente y en sentido inferior y posterior, hacia el vértice del asta mayor del hueso hioides. Los nódulos linfáticos submandibulares y retrovasculares se localizan posteriores a la vena, inferiormente al borde inferior de la mandíbula. La vena termina directamente en la yugular interna o se une a las venas lingual y tiroidea superior para formar el *tronco tirolinguofacial*.

❖ **AFLUENTES.** La vena facial recibe: *a)* la *vena supratroclear* (frontal), que desciende verticalmente por la frente a cada lado de la línea media, se une a la del lado opuesto por un *arco venoso nasal* y continúa con la vena angular; *b)* las *venas nasales externas*; *c)* la *vena profunda de la cara*: Cruveilhier designa con este nombre una vena voluminosa que procede de un *plexo venoso alveolar* situado en la tuberosidad del maxilar (fig. 170); el plexo alveolar se anastomosa posteriormente con el plexo pterigoideo y, consecuentemente, con la vena maxilar; recibe las venas correspondientes a los dos últimos grupos de afluentes de la maxilar; *d)* las *venas*

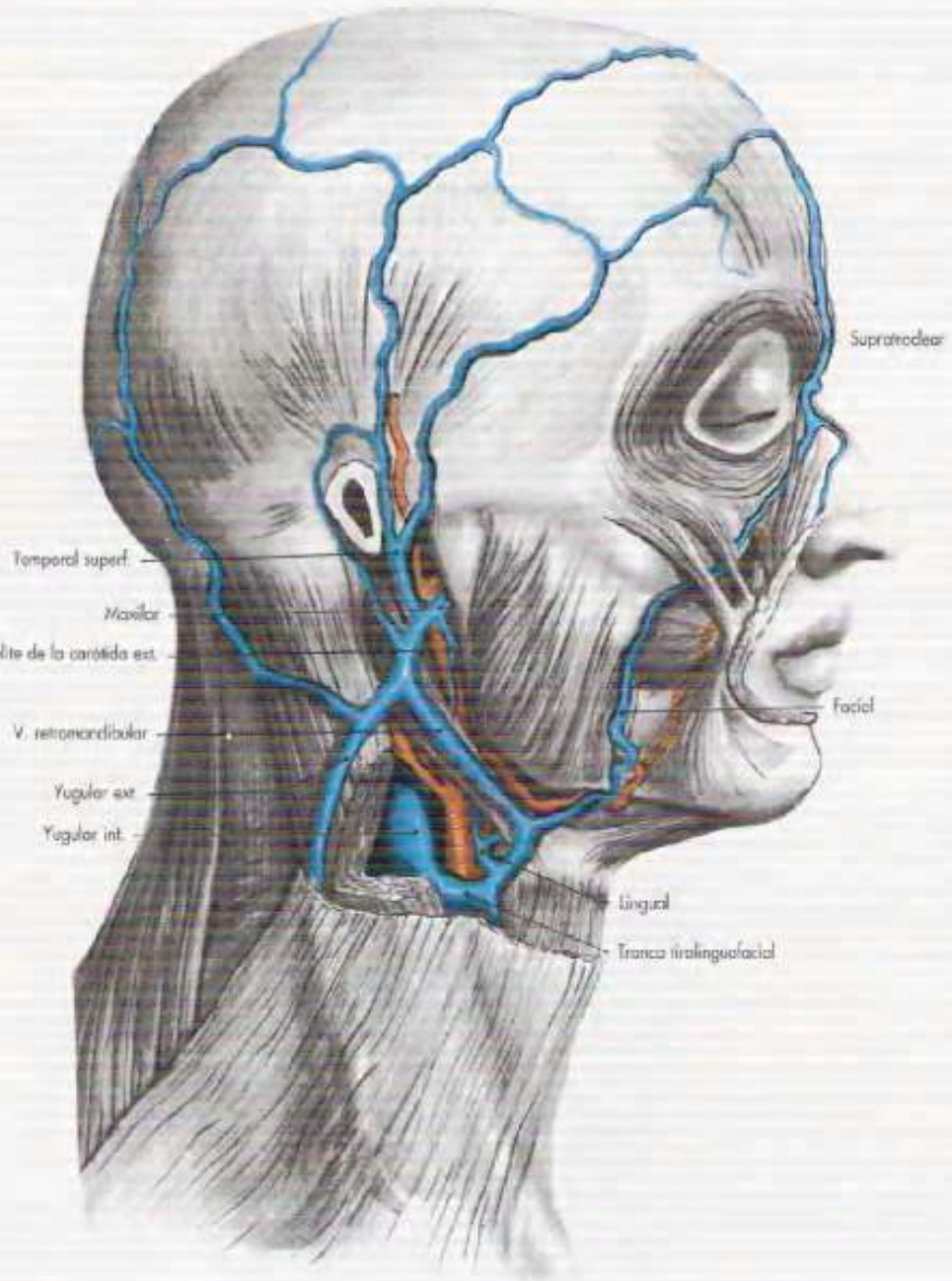


Fig. 169. *Vena yugular externa.* Sus anastomosis con la yugular interna. (Según Bourgery, ligeramente modificado.)

labiales; *c)* las *venas bucales*; *f)* las *venas maseteri*cas *anteriores*; *g)* las *venas submentonianas*; *h)* las *venas submandibulares*, e *i)* las *venas palatinas ascendentes*; el territorio de estas últimas corresponde al de sus arterias homónimas. La vena facial recibe además la vena retromandibular cuando dicho vaso no desemboca en el troncotirolinguofacial.

Vena lingual

La sangre venosa de la lengua fluye de cada lado por medio de tres grupos de venas, que son: las venas dorsales de la lengua, la vena lingual profunda y la vena sublingual.

— Las *venas dorsales* de la lengua son numerosas y acompañan a la arteria dorsal de la lengua.

— La *vena lingual profunda* va desde la punta hacia la raíz de la lengua, profunda a la mucosa de la cara inferior de la lengua, a través de la cual se transparenta. Posteriormente, sigue el borde inferior del nervio hipogloso y pasa con él sobre la cara lateral del músculo hiogloso, que la separa de la arteria. En este punto desemboca la vena sublingual, que procede de la glándula sublingual.

De la unión de estas diferentes venas se forma un tronco común, la *vena lingual propiamente dicha*, que se vierte en la yugular interna aisladamente o por el tronco tirolinguofacial (fig. 168).

Vena tiroidea superior

Satélite de la arteria homónima, esta vena se forma en la parte superior del lóbulo de la glándula tiroides. Se dirige lateral y superiormente, cruza la carótida común y desemboca directamente en la yugular interna o en el tronco tirolinguofacial (fig. 168).

Tronco tirolinguofacial

Corto y voluminoso, el tronco tirolinguofacial se forma por la unión de las venas facial, lingual y tiroidea superior, y cruza la carótida común cerca de su bifurcación o al nivel mismo de ésta. Desemboca en la yugular interna anteriormente al borde superior del cartílago tiroides, o un poco superiormente, a la altura de la membrana tirohioides (fig. 168).

Vena faríngea

Acompaña a la arteria faríngea y drena en la yugular interna; desemboca con frecuencia en el tronco tirolinguofacial, que se convierte entonces en tronco tirolinguofaringofacial.

Vena tiroidea media

La tiroidea media procede del lóbulo de la glándula tiroides, se dirige lateralmente, cruza la carótida común y termina en la yugular interna.

ANASTOMOSIS

La yugular interna se anastomosa con la *yugular externa*: *a)* por las ramas que unen las venas frontales, ramas de la supratroclear y supraorbitaria, con las venas temporales superficial y media; *b)* por la densa red que relaciona el plexo alveolar y el plexo pterigoideo; *c)* por una vena de importancia variable, llamada *vena retromandibular*, y *d)* por las *venas emisarias*, nombre que se da a los conductos venosos anastomóticos que comunican los senos craneales con las venas extracraneales tributarias de la yugular externa.

La *vena retromandibular* (*comunicante intraparotídea*) nace de la porción intraparotídea de la yugular externa, cerca del origen de esta vena, desciende a través de la parótida y de la cintilla mandibular y desemboca en la facial o en el tronco tirolinguofacial.

La vena retromandibular a veces es sustituida por una rama satélite de la arteria carótida externa, que desciende en general lateralmente a la arteria y termina en el tronco tirolinguofa-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

cial (figs. 168 y 169). Las venas retromandibular y satélite de la carótida externa se presentan a veces simultáneamente.

La yugular interna se anastomosa con la *yugular anterior* por medio de uno o varios ramas que unen la yugular anterior con la facial.

Las *principales venas emisarias* son: la vena emisaria mastoidea, la emisaria parietal, la del agujero venoso y la del agujero rasgado; otras venas emisarias atraviesan a veces los agujeros redondo y oval (plexo venoso del agujero oval).

VENA YUGULAR EXTERNA

La vena yugular externa es un vaso, generalmente voluminoso, que recoge la sangre de la mayor parte de las paredes craneales, de las regiones profundas de la cara y de los planos superficiales de las regiones posterior y lateral del cuello. Su origen está en la región parotídea; termina en la base del cuello, donde desemboca en la vena subclavia (fig. 168).

RAMAS DE ORIGEN DE LA YUGULAR EXTERNA

La yugular externa nace en el espesor de la parótida, un poco inferiormente al cuello de la mandíbula, por la unión de las venas temporal superficial y maxilar.

Vena temporal superficial (fig. 169)

Este vaso procede de una red venosa situada en toda la extensión del cuero cabelludo; desciende anteriormente al trago y posteriormente a la articulación temporomandibular. En este corto trayecto, la vena temporal superficial es anterior al nervio auriculotemporal, posterior a la arteria temporal superficial y algunas veces anterior a ésta. La vena penetra enseguida en la glándula parótida, donde se une con la maxilar.

La vena temporal superficial recibe laterales de escasa importancia procedentes de la región temporal, de la oreja, de la parótida, de la articulación temporomandibular y de los tegumentos de la cara.

Vena maxilar y plexo pterigoideo (fig. 170)

La vena maxilar tiene su origen en la vena esfenopalatina, satélite de la arteria del mismo nombre. Desde su origen hasta su terminación, la vena puede presentar dos disposiciones diferentes de frecuencia casi igual. Puede conservar su individualidad en todo su trayecto, pasando entonces inferior y lateralmente a la arteria (fig. 170); en este caso las colaterales desembocan en el tronco colector, el cual pasa por el ojal retrocondíleo, en general superiormente a la arteria e inferiormente al nervio auriculotemporal; se une posteriormente al cuello de la mandíbula con la temporal superficial para constituir la yugular externa. En otra disposición, la vena maxilar se pierde en el curso de su trayecto en dos plexos venosos anastomosados entre sí, el *plexo alveolar* y el *plexo pterigoideo*, los cuales están formados por las anastomosis existentes entre las venas satélites, ramas de la arteria maxilar.

— El *plexo alveolar* está situado sobre la tuberosidad del maxilar (fig. 170).

— El *plexo pterigoideo* se forma en las dos caras del pterigoideo lateral; cuando existe plexo pterigoideo, la vena maxilar se reconstituye en la parte posterior de éste, pasa después por el ojal retrocondíleo y termina de la misma forma que en el primer caso.

La vena maxilar no recoge toda la sangre venosa del territorio de la arteria homónima, ya que una parte de esta sangre se vierte en la vena facial por medio de la vena profunda de la cara (fig. 170).

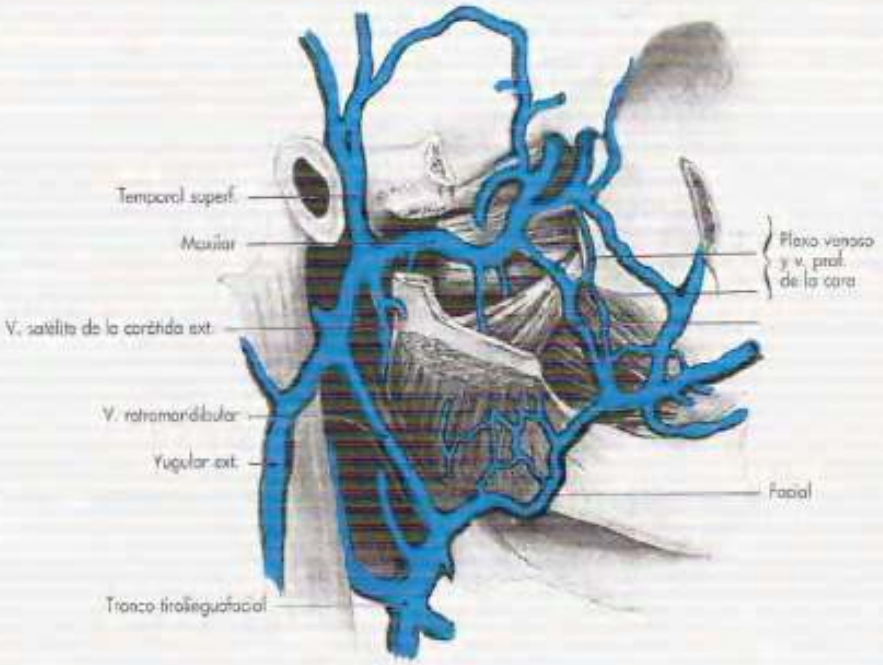


Fig. 170. *Vena maxilar.* (Según Bourgery.)

TRONCO DE LA YUGULAR EXTERNA

Desde su origen hasta su terminación, la yugular externa atraviesa sucesivamente las regiones parotídea, esternocleidomastoidea y supraclavicular (v. para más detalles cada una de estas regiones).

— En la *región parotídea*, la yugular externa desciende verticalmente en el espesor de la glándula parótida; es lateral a la carótida externa y se halla cruzada lateralmente por el nervio facial. En la extremidad inferior de la glándula, la vena se introduce en un desdoblamiento de la lámina superficial de la fascia cervical y pasa a la región esternocleidomastoidea.

— En la *región esternocleidomastoidea*, la vena yugular externa, oblicua inferior y un poco posteriormente, casi vertical, cruza oblicuamente el esternocleidomastoideo.

En este trayecto, la vena está primero contenida en un desdoblamiento de la hoja superficial de la vaina fascial del músculo y después en el tejido celular subcutáneo (Charpy). Está cubierta por el platisma y cruzada por el nervio transverso del cuello del plexo cervical, que pasa profundo a ella.

En esta región está además relacionada con los nódulos linfáticos cervicales laterales superficiales.

— En la *región supraclavicular*, el trayecto de la vena es muy corto. La vena aborda la región cerca del ángulo anteroinferior del triángulo omoclavicular, atravesando primero la lámina superficial de la fascia cervical, lateralmente al pliegue falciforme de Dittel, y después la lámina pretraqueal, inferiormente al omohioideo. La yugular externa se dobla enseguida medial e inferiormente y desemboca en la cara superior de la subclavia, cerca de la confluencia de este tronco venoso y de la vena yugular interna.

La yugular externa presenta generalmente dos válvulas, una en su parte media y otra en su terminación. Las dos son insuficientes.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **RAMAS AFLUENTES.** La yugular externa recibe en el curso de su trayecto: *a)* las *venas auriculares posteriores*, satélites de las arterias homónimas; *b)* las *venas occipitales*; *c)* varios ramos cervicales subcutáneos, entre los cuales se distingue una vena transversa del cuello, y *d)* la vena supraescapular y la vena dorsal de la escápula, satélites de las arterias del mismo nombre.

❖ **ANASTOMOSIS.** Las numerosas ramas anastomóticas que comunican la yugular externa con el sistema de la yugular interna (vena retromandibular y vena satélite de la carótida externa) han sido ya señaladas a propósito de la yugular interna. Agregaremos lo que se ha dicho en relación con la vena retromandibular: este vaso suple a la vena yugular externa cuando ésta tiene un calibre muy reducido o se halla ausente.

La yugular externa también se anastomosa: *a)* con la yugular anterior, mediante varios ramos más o menos voluminosos; *b)* con los plexos venosos vertebrales, mediante las ramificaciones profundas de las venas occipitales, y *c)* frecuentemente también con la vena cefálica mediante una rama que pasa a veces inferior o más frecuentemente superior a la clavícula (figura 168).

VENA YUGULAR ANTERIOR

La yugular anterior conduce una parte de la sangre de las regiones anteriores del cuello.

❖ **ORIGEN, TRAYECTO Y RELACIONES.** Es resultado de la unión, en la región suprahioidea, de varias pequeñas venas submentonianas superficiales.

Así formada, la yugular anterior desciende un poco lateralmente a la línea media hasta la proximidad de la escotadura yugular esternal. Se acoda enseguida en ángulo recto y se dirige transversalmente en sentido lateral hasta su terminación en la subclavia (fig. 168).

Cerca de su origen, la yugular anterior es superficial a la fascia. Un poco inferiormente al hueso hioides, la vena perfora la fascia que la envaina y sigue intrafascial hasta el borde superior del espacio supraesternal, en el cual penetra. En el espacio supraesternal, la yugular anterior se acoda en ángulo recto y se dirige lateralmente. En esta porción transversal de su trayecto, la vena yugular pasa por el fondo de saco lateral correspondiente del espacio supraesternal, cruza la cara profunda del esternocleidomastoideo y termina en la subclavia o en la yugular externa.

Está en relación con los nódulos de la vía linfática yugular anterior.

❖ **RAMAS AFLUENTES.** La yugular anterior recibe las ramas procedentes de los tegumentos y músculos adyacentes.

❖ **ANASTOMOSIS.** Hemos ya señalado las anastomosis que comunican la yugular anterior con las yugulares interna y externa.

La yugular anterior también comunica con las venas tiroideas y con la yugular anterior del lado opuesto mediante una o varias anastomosis transversales u oblicuas. Una de ellas, la más importante y que rara vez se halla ausente, une las dos yugulares anteriores en el espacio supraesternal, a la altura del codo formado por el segmento vertical con su segmento transversal (fig. 168). Las numerosas anastomosis que unen entre sí las tres yugulares de un mismo lado y éstas a su vez con las yugulares del lado opuesto, permiten suplir estas venas y prevenir los trastornos que resultarían de la obliteración de una de ellas.

VENA VERTEBRAL

Existen, a lo largo de todo el conducto vertebral, *plexos venosos vertebrales internos*. Se encuentran también, alrededor de la columna vertebral, los *plexos venosos vertebrales exter-*

nos, que las apófisis transversas dividen en plexos vertebrales externos anterior y posterior (v. *Venas de la columna*). En el cuello, el plexo vertebral externo posterior está particularmente desarrollado en el espacio comprendido entre el occipital y el atlas, donde se denomina *plexo venoso suboccipital*.

Es en este plexo venoso suboccipital, anastomosado por una parte con los plexos vertebrales internos y los senos de la duramadre y por otra con la red subcutánea, donde las venas vertebrales y las venas yugulares posteriores tienen su origen principal. Las venas vertebrales y las venas cervicales profundas son las principales vías de drenaje de los plexos venosos vertebrales internos y de los plexos venosos vertebrales externos de la región cervical.

La *vena vertebral* es generalmente única, satélite de la porción cervical de la arteria vertebral.

❖ **ORIGEN, TRAYECTO, RELACIONES Y TERMINACIÓN.** Resulta de la unión de varias vénulas, que proceden del plexo venoso suboccipital, de la vena emisaria condílea, de la emisaria mastoidea y de los músculos de la nuca.

Desde su origen, la vertebral alcanza oblicuamente el agujero transverso del atlas, costeando el lado superior de la arteria vertebral. Desciende después a través de los agujeros transversos de las seis primeras vértebras cervicales, lateralmente al tronco arterial, que es anterior al nervio vertebral*. A la salida del agujero de la sexta vértebra cervical, la vena se dirige anterior e inferiormente, se sitúa anteriormente a la arteria y pasa con ella anteriormente al ganglio cervical inferior del tronco simpático (fig. 160, pág. 201), posteriormente (rara vez anteriormente) al arco del conducto torácico en el lado izquierdo. Finalmente, desemboca en la vena braquiocefálica, inferior y posteriormente a la yugular interna.

❖ **AFLUENTES.** La vena vertebral recibe: *a)* las venas procedentes de los plexos vertebrales externos anterior y posterior; *b)* las ramas espinales procedentes de los plexos vertebrales internos; *c)* la vena cervical ascendente, y *d)* la vena cervical profunda. Estos dos últimos vasos son satélites de las arterias homónimas.

❖ **ANASTOMOSIS.** La vena vertebral se anastomosa por sus ramas de origen con los senos de la duramadre, la vena occipital y la vena cervical profunda; comunica además con los plexos vertebrales por sus ramas de origen y sus ramas espinales.

VENA CERVICAL PROFUNDA

La vena cervical profunda está situada profundamente en la nuca.

❖ **ORIGEN, TRAYECTO, RELACIONES Y TERMINACIÓN.** Desde su origen en el plexo venoso suboccipital, la cervical profunda se dirige primero oblicuamente en sentido inferior y medial, posteriormente al oblicuo inferior de la cabeza, hasta la apófisis espinosa del axis, donde se anastomosa con la del lado opuesto; después desciende oblicuamente en sentido inferior y lateral, entre el semiespinoso de la cabeza y el del cuello, y el multífido, hasta la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical. La vena se inclina entonces anterior e inferiormente, pasa entre la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y la primera costilla y termina en la vena braquiocefálica inferiormente a la vena vertebral.

❖ **AFLUENTES.** Recibe un gran numero de venas procedentes de los músculos de la nuca.

❖ **ANASTOMOSIS.** La vena cervical profunda comunica superiormente con la circulación venosa intracraneal y, por medio de las venas occipitales, con las venas yugulares interna y externa. Se anastomosa en cada agujero intervertebral con la vena vertebral y con los plexos vertebrales internos.

*Contrariamente a esta noción clásica, Laux, Guerrier y Paras han constatado que, en el conducto transverso desde el atlas hasta la sexta vértebra cervical, la vena vertebral forma normalmente alrededor de la arteria una vaina venosa sinusal que Troland denomina «seno venoso vertebrotransverso».

VENAS TIROIDEAS INFERIORES

Las venas tiroideas inferiores nacen en número variable de la porción inferior de la glándula tiroides. Descienden anteriormente a la tráquea, se anastomosan entre sí y se unen finalmente en uno o dos troncos principales que desembocan en la vena braquiocefálica izquierda (fig. 168, pág. 216).

VENA SUBCLAVIA

La vena subclavia, continuación de la vena axilar, se une a la yugular interna para constituir la vena braquiocefálica del lado correspondiente (fig. 168). Empieza anteriormente a la arteria subclavia, frente al borde inferior del músculo subclavio, y termina posteriormente a la articulación esternoclavicular.

Desde su origen hasta su terminación, la vena subclavia se dirige casi transversalmente de lateral a medial y descansa sobre la primera costilla, por delante del tubérculo del escaleno anterior. Casi rectilínea, describe la cuerda del arco que forma el arco arterial, y en ningún punto de este trayecto está en contacto con la arteria. La vena siempre es más inferior y anterior que la arteria (Granjon).

Corresponde anteriormente al subclavio y a la clavícula y posteriormente, al principio, con la arteria subclavia, de la cual está separada en su parte media por el escaleno anterior, y después con la cúpula pleural por medio de la fascia endotorácica.

Medialmente a los escalenos, pasan entre la vena y la arteria: a la derecha, los nervios vago, frénico y el asa subclavia; a la izquierda, el nervio frénico y el asa subclavia solamente (v. *Región esternocleidomastoidea*, pág. 517).

La vena subclavia recibe, por su cara superior, las venas yugulares externa y anterior; tiene en cada uno de sus extremos un par de válvulas suficientes.

LINFÁTICOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

Los nódulos linfáticos de la cabeza y del cuello se distribuyen en los siguientes grupos (figura 171): *a)* un grupo superior dispuesto en forma de collar en la unión de la cabeza y el cuello, el círculo de nódulos linfáticos pericervical (Poirier y Cunéo); *b)* un grupo cervical anterior superficial; *c)* un grupo cervical lateral superficial; *d)* un grupo cervical lateral profundo, situado a cada lado, a lo largo del paquete neurovascular, y *e)* un grupo cervical lateral y anterior profundo yuxtavisceral.

❖ **CÍRCULO DE NÓDULOS LINFÁTICOS PERICERVICAL.** El círculo de nódulos linfáticos pericervical comprende, a cada lado, cinco grupos ganglionares secundarios escalonados de posterior a anterior en el siguiente orden: grupo occipital, grupo mastoideo, grupo parotídeo, grupo submandibular y grupo submentoniano (fig. 171).

❖ **Grupo occipital.** Comprende: *a)* uno o varios *nódulos linfáticos superficiales* situados cerca de la extremidad posterior de la inserción occipital del esternocleidomastoideo; *b)* un *ganglio subfascial*, inconstante, situado en la misma región o más inferiormente, y *c)* se ha demostrado que existen además *nódulos linfáticos occipitales profundos subesplenianos*; éstos se sitúan bajo el esplenio, a lo largo de los vasos occipitales. Estos diversos nódulos linfáticos reciben los linfáticos de la porción occipital del cuero cabelludo y una parte de los grupos linfáticos superficiales y profundos de la nuca.

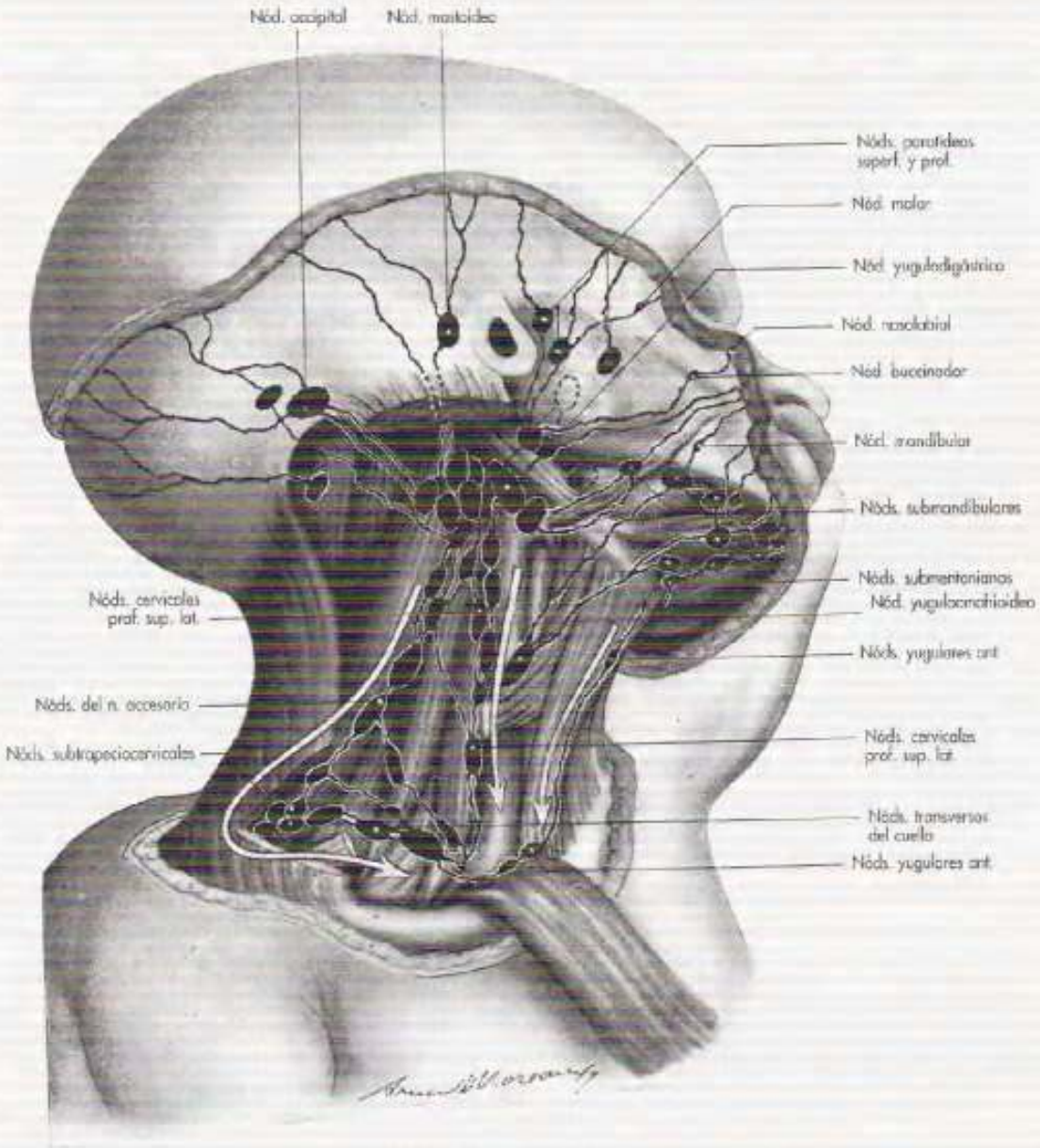


Fig. 171. *Nódulos linfáticos de la cabeza y del cuello.*

❖ **Grupo mastoideo.** Está constituido por uno a cuatro nódulos linfáticos situados sobre la región mastoidea; sus aferentes proceden de la oreja, del conducto auditivo externo y de la porción temporal del cuero cabelludo.

❖ **Grupo parotídeo.** Hemos incluido en este grupo todos los nódulos linfáticos que están dentro de la región parotídea. Pueden dividirse en suprafasciales o superficiales y subfasciales o parotídeos profundos. Los *nódulos linfáticos suprafasciales* se localizan cerca del trago y se hallan presentes en una tercera parte de los casos. Los *nódulos linfáticos fasciales*, situados entre la fascia y la

superficie externa de la glándula, son unos preauriculares y otros infraauriculares; estos últimos están situados alrededor de la yugular externa, a su salida de la parótida. Finalmente, los *nódulos linfáticos intraglandulares* se hallan situados en el espesor de la parótida, a lo largo de la yugular externa, de la vena retromandibular y de la vena satélite de la carótida externa; los nódulos linfáticos cercanos a la yugular externa son frecuentemente los más numerosos. Los nódulos linfáticos parotídeos reciben los linfáticos de la región temporal y frontal del cuero cabelludo, los párpados, la raíz de la nariz, la oreja, el oído medio, la parótida y la mucosa de las cavidades nasales.

❖ **Grupo submandibular y nódulos linfáticos faciales.**

- NÓDULOS LINFÁTICOS SUBMANDIBULARES. En número de tres a seis a cada lado, son subfasciales y están situados a lo largo del borde inferior de la mandíbula.

Se pueden dividir en cuatro grupos: preglandular, prevascular, retrovascular y retroglandular, según sean anteriores a la glándula, anteriores a la vena facial, posteriores a la vena facial o posteriores a la glándula. Algunos admiten además la existencia de nódulos linfáticos intracapsulares, que han sido constatados. Los nódulos linfáticos submandibulares reciben los linfáticos de la porción medial de los párpados, la nariz, la mejilla, los labios, las encías y el suelo de la boca.

- NÓDULOS LINFÁTICOS FACIALES. Se encuentran a veces en la cara, sobre el trayecto de los vasos faciales y de los linfáticos tributarios de los nódulos linfáticos submandibulares, unos pequeños nódulos intercalares denominados nódulos linfáticos faciales.

Estos ganglios inconstantes son: *a)* el *nódulo linfático mandibular*, situado a la altura del ángulo anteroinferior del masetero; *b)* el *nódulo linfático buccinador*, situado en la cara lateral del buccinador; *c)* el *nódulo linfático nasolabial* o *suborbitario*, y *d)* el *nódulo linfático malar*.

❖ **Grupo submentoniano.** Los nódulos linfáticos submentonianos, en número de dos o tres, están situados en el espacio comprendido entre los vientres anteriores de los dos digástricos superior o inferiormente a la fascia. Sus vasos aferentes proceden del mentón, el labio inferior, las mejillas, la porción media de la encía inferior, el suelo de la boca y la punta de la lengua.

❖ **GRUPO CERVICAL ANTERIOR SUPERFICIAL O CADENA YUGULAR ANTERIOR** (fig. 171). Con este nombre se designan algunos pequeños nódulos linfáticos situados a lo largo de los linfáticos que acompañan a la yugular anterior. Los nódulos, junto con estos vasos linfáticos, constituyen una vía yugular anterior que se vierte en la base del cuello en el grupo cervical lateral profundo.

❖ **GRUPO CERVICAL LATERAL SUPERFICIAL O CADENA YUGULAR EXTERNA** (fig. 171). Consta de uno a cuatro nódulos linfáticos que se sitúan de superior a inferior, desde los nódulos linfáticos parotídeos inferiores hasta la mitad del esternocleidomastoideo, y se hallan a lo largo de un vaso linfático satélite de la vena yugular externa, que une los nódulos linfáticos parotídeos con el grupo cervical lateral profundo (fig. 171).

❖ **GRUPO CERVICAL LATERAL PROFUNDO.** Las preparaciones muestran que los laterales profundos del cuello se disponen en tres cadenas: la cadena yugular interna, la cadena del nervio accesorio y la cadena transversa del cuello (fig. 171).

❖ **Cadena yugular interna.** Se compone de numerosos nódulos linfáticos yuxtapuestos a la vena yugular interna: unos son laterales y están dispuestos en una o varias series verticales a lo largo de su borde lateral; otros son anteriores y se relacionan con la cara anterior de la vena. Estos últimos se dividen en tres grupos principales: un grupo superior o yugulodigástrico, un grupo medio yugulomohioideo y un grupo inferior cerca de la terminación de la vena yugular interna. El grupo inferior es muy raro. Los otros dos son constantes.

❖ **Cadena del nervio accesorio.** Acompaña al ramo lateral de este nervio y penetra con él profundo al trapecio, donde, al unirse con la extremidad lateral de la cadena transversa del cuello, forma un grupo subtrapeciocervical situado sobre la fascia del supraespinoso o cerca de él.

❖ **Cadena transversa del cuello.** Se extiende a lo largo de la arteria transversa del cuello y después sigue el grupo subtrapeciocervical hasta el ángulo venoso yugulosubclavio.

— La *cadena yugular interna* drena la linfa de toda la porción anterior de la cabeza y del cuello, directamente o por medio de los grupos de nódulos linfáticos de las regiones anteriores de la cabeza y del cuello; termina por uno o dos *troncos yugulares* en el ángulo venoso yugulosubclavio o en el conducto linfático derecho a la derecha y en el conducto torácico a la izquierda.

— La *cadena del nervio accesorio* recibe los eferentes de los nódulos linfáticos occipitales y mastoideos. Tiene continuación inferiormente con la cadena transversa del cuello (fig. 171).

— La *cadena transversa del cuello* se resume en uno o dos colectores terminales que desembocan en el ángulo venoso yugulosubclavio, en los troncos yugulares o también en el conducto linfático derecho a la derecha y en el conducto torácico a la izquierda.

Todos los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos se encuentran comprendidos en una capa celuloadiposa que ocupa en toda su extensión las regiones subesternocleidomastoidea y supraclavicular. Esta capa se prolonga posteriormente, profunda al trapecio, y se extiende sobre toda la región supraespinosa, donde se sitúa el *grupo de nódulos linfáticos subtrapeciocervical.*

❖ **GRUPO CERVICAL LATERAL Y ANTERIOR PROFUNDO YUXTAVISCERAL.** Este grupo comprende:

❖ **Nódulos linfáticos retrofaríngeos laterales.** Generalmente son dos y están situados anteriormente a los músculos prevertebrales, a la altura de las masas laterales del atlas. Reciben los linfáticos de las cavidades nasales, de la trompa auditiva y de la rinofaringe. Existen también ocasionalmente pequeños nódulos retrofaríngeos medios aplicados a la cara posterior de la faringe, un poco superiores al hueso hioides.

❖ **Uno o dos nódulos linfáticos prelaríngeos.** Anteriores a la membrana cricotiroidea; están intercalados en el trayecto de los vasos linfáticos de la porción subglótica de la laringe y de la glándula tiroides.

❖ **Nódulos linfáticos pretraqueales.** En los cuales desembocan los vasos linfáticos de la glándula tiroides y de la tráquea. Se encuentran relacionados por sus vasos eferentes con los nódulos linfáticos paratraqueales o con los nódulos linfáticos de la cadena yugular interna.

❖ **Nódulos linfáticos paratraqueales.** Pequeños y escalonados a lo largo del nervio laríngeo recurrente, en los cuales drenan los vasos linfáticos de la laringe, la tráquea, el esófago y la glándula tiroides. Los nódulos linfáticos paratraqueales derechos e izquierdos vierten su contenido en uno de los troncos colectores de la base del cuello, o en el conducto torácico a la izquierda, o también directamente en el ángulo yugulosubclavio.

❖ **TRONCOS COLECTORES DE LOS LINFÁTICOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO.** Toda la linfa del organismo se vierte hacia la base del cuello, por medio de diversos troncos colectores terminales, en los ángulos yugulosubclavios o en las venas yugulares internas y subclavias.

— El *conducto torácico*, el más importante de ellos, conduce casi toda la circulación linfática de la porción subdiafragmática del cuerpo y drena también la linfa de la región posterior de la pared torácica. Además, recibe frecuentemente en la base del cuello uno o más troncos colectores terminales del sistema linfático.

El conducto torácico presenta un corto trayecto en la región cervical. Las características descriptivas y topográficas del segmento cervical de este conducto serán descritas más adelante a propósito de los linfáticos del tronco, conjuntamente con el conducto torácico.

— Los *otros troncos colectores terminales* del sistema linfático son, a cada lado, los troncos yugulares, cervical transverso, subclavio, paratraqueal, torácico interno y broncomediastínico. Cada uno de estos troncos puede ser doble.

A la derecha, todos estos colectores terminan, comúnmente separados, en el ángulo yugulosubclavio o en las venas yugulares interna y subclavia, en tanto que otros se unen antes en un tronco único, grueso y muy corto, denominado *conducto torácico derecho.*

Del lado izquierdo, en la mayor parte de los casos, ciertos colectores se vierten aisladamente en el conducto torácico, mientras que otros drenan directamente en el ángulo venoso yugulosubclavio o en los dos gruesos troncos venosos que lo forman (Alvaro Rodrigues y Sousa Pereira).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

NERVIOS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

La cabeza y el cuello están inervados por los nervios craneales, el plexo cervical, el plexo braquial, los ramos posteriores de los nervios cervicales y la porción cervicocefálica del tronco simpático.

NERVIOS CRANEALES

Se distinguen doce pares de nervios craneales, numerados del I al XII según su orden de emergencia en la superficie del encéfalo y su orden de salida de la cavidad craneal.

La denominación de los diferentes pares de nervios, según su orden, es:

I par = nervios olfatorios.
II par = nervio óptico.
III par = nervio oculomotor.
IV par = nervio troclear.
V par = nervio trigémino.
VI par = nervio *abducens*.
VII par = nervio facial.
VIII par = nervio vestibulococlear.
IX par = nervio glosofaríngeo.
X par = nervio vago.
XI par = nervio accesorio.
XII par = nervio hipogloso.

Desde un punto de vista fisiológico, los nervios craneales se dividen en en tres categorías: *a) nervios sensoriales* (nervios olfatorios, óptico y vestibulococlear); *b) nervios motores* (nervio oculomotor, troclear, *abducens*, accesorio e hipogloso), y *c) nervios mixtos* o sensitivomotores (nervios trigémino, facial, glosofaríngeo y vago).

De los *tres nervios sensoriales*, los nervios olfatorios y el vestibulococlear son comparables a la parte sensitiva de un nervio mixto; el nervio óptico, así como la retina donde tienen origen sus fibras, representa un divertículo del cerebro anterior o telencéfalo. Los *nervios motores* y la porción motora de los nervios mixtos son asimilables a la porción motora de los nervios espinales, excepto en lo que concierne a ciertas partes de los III, VII, IX y X pares, que se relacionan con el sistema nervioso autónomo. Los *nervios mixtos* nacen, como los nervios espinales, por dos raíces, una motora y otra sensitiva; esta última presenta en su trayecto un ganglio nervioso semejante a los ganglios espinales, y las fibras sensitivas nacen de las células de estos ganglios.

I PAR: NERVIOS OLFATORIOS

❖ **ORÍGENES.** Los nervios olfatorios, al igual que todos los nervios sensitivos, proceden de células nerviosas situadas fuera del neuroeje.

Estas células están situadas en la mucosa olfatoria, que cubre la porción superior de las paredes lateral y medial de las cavidades nasales, desde la lámina cribosa del etmoides hasta un plano horizontal tangente al borde inferior de la concha nasal superior. En su conjunto, estas células representan un ganglio extendido, comparable a un ganglio espinal. Son células bipolares. Su prolongación periférica, celulípeta, se encuentra comprendida entre dos células de sostén y termina en la superficie de la mucosa olfatoria por medio de algunos cilios cortos y finos. El cilindroeje de estas células constituye una fibra nerviosa olfatoria. La zona sensorial de la mucosa de las cavidades nasales se denomina *región olfatoria*.

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** Los filetes olfatorios discurren profundos a la mucosa olfatoria y aplicados sobre la pared ósea, en la cual imprimen finos surcos, y convergen en la lámina cribosa del etmoides (figs. 172 y 173). En este trayecto submucoso, los filetes nerviosos se reúnen en ramos cada vez más importantes, unidos entre sí por numerosas comunicaciones que proporcionan a esta formación submucosa de los nervios olfatorios una disposición plexiforme.

En la cara inferior de la lámina cribosa, los ramos laterales olfatorios, procedentes de la pared lateral de las cavidades nasales, van de doce a veinte (Valentin); los ramos mediales que proceden del tabique son algo menos numerosos, de doce a dieciséis (Valentin). Todos estos ramos atraviesan los orificios de la lámina cribosa y alcanzan la cara inferior del bulbo olfatorio.

❖ **RELACIONES DE LOS NERVIOS OLFATORIOS CON LAS MENINGES.** Los ramos de los nervios olfatorios adquieren con las meninges relaciones diferentes de las que presentan los otros nervios

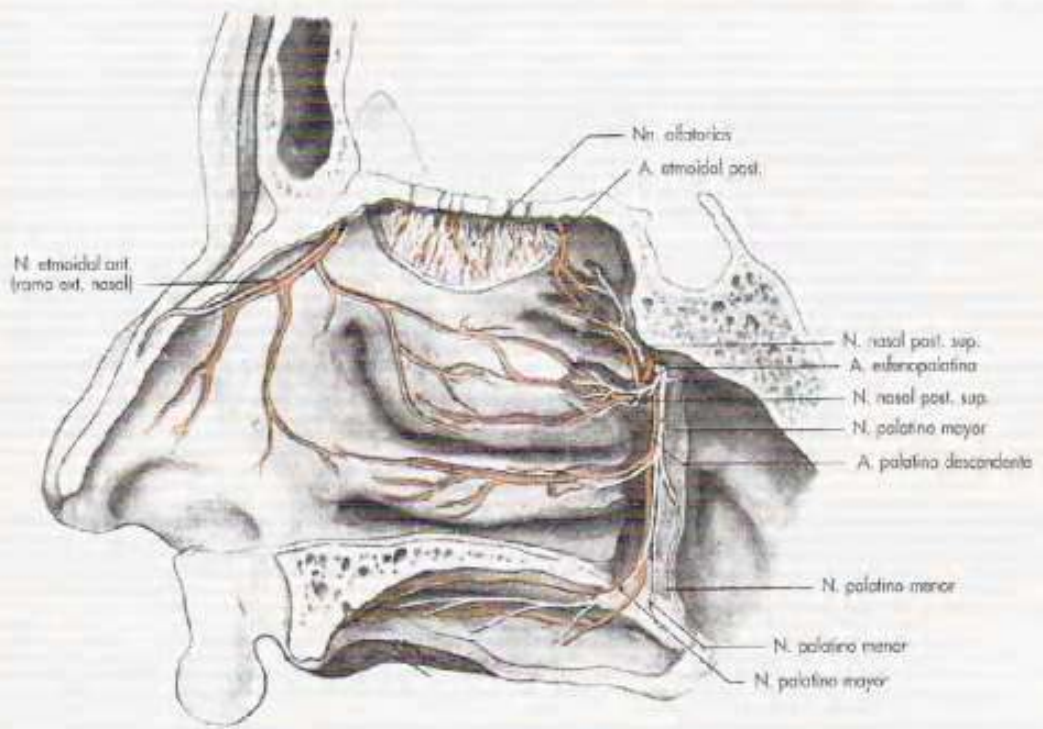


Fig. 172. *Vasos y nervios de la pared lateral de las cavidades nasales.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

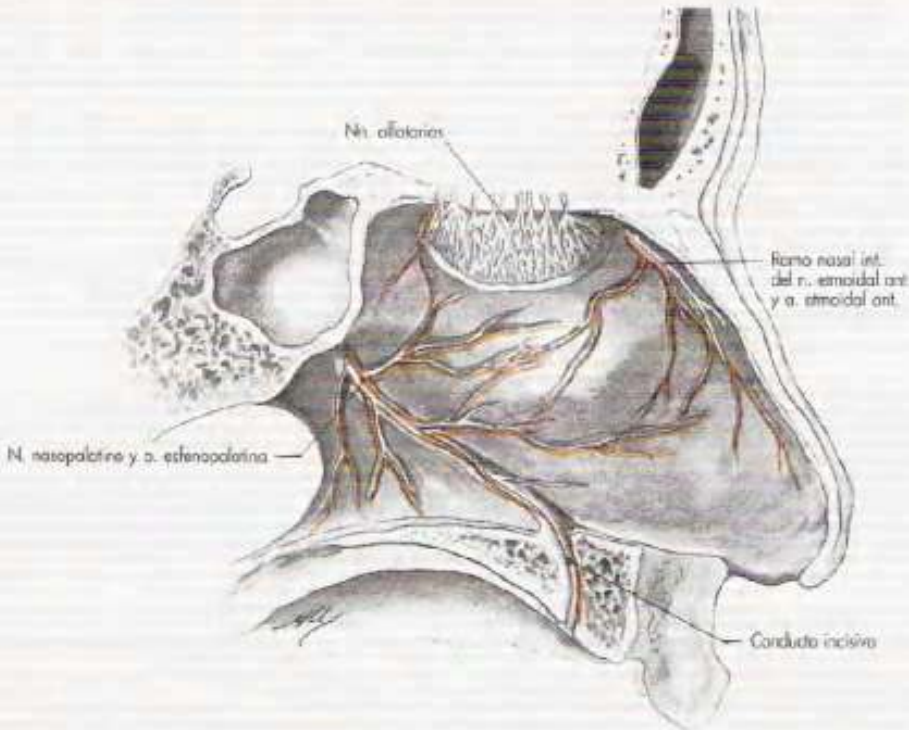


Fig. 173. *Vasos y nervios de la pared medial de las cavidades nasales.*

craneales (v. tomo III). La piamadre forma alrededor de cada filete olfatorio una vaina conjuntiva que constituye su neurilema. La aracnoides se fija en el contorno de los orificios de la lámina cribosa, pero el tejido subaracnoideo se prolonga profundo a esta lámina, alrededor de los ramos nerviosos hasta su origen. La duramadre se divide a la altura de los agujeros de la lámina cribosa en dos hojillas: una se confunde con el periostio; la otra penetra en las cavidades nasales alrededor de los ramos nerviosos y forma una vaina, separada de la envoltura de piamadre o neurilema por el tejido subaracnoideo (Key y Retzius).

II PAR: NERVIO ÓPTICO

❖ **ORIGEN.** El nervio óptico está constituido por fibras nerviosas que nacen de las células ganglionares de la retina. Todas estas fibras convergen hacia el disco del nervio óptico, atraviesan la coroides y la esclera y constituyen, en su emergencia del globo ocular, un voluminoso cordón redondeado que es el *nervio óptico*.

❖ **TRAYECTO, DIRECCIÓN Y RELACIONES.** El nervio óptico se desprende del globo ocular 3 mm medialmente y 1 mm inferiormente al polo posterior del globo. Se dirige posteromedialmente, atraviesa a continuación la cavidad craneal y termina en el ángulo anterolateral correspondiente del quiasma óptico (fig. 174).

— En la *cavidad orbitaria* ocupa el eje del cono musculoaponeurótico formado por los músculos rectos del ojo y sus expansiones aponeuróticas. No es rectilíneo sino que describe dos sinuosidades de radio muy grande: una anterior, de concavidad lateral; otra posterior, cóncava medialmente. Estas sinuosidades previenen los estiramientos del nervio óptico en los movimientos del globo ocular.

El nervio se relaciona con el cuerpo adiposo de la órbita, con la arteria oftálmica (la cual cruza su cara lateral cerca del vértice de la órbita y después su cara superior, v. fig. 174), con las venas oftálmicas (que pasan una superior y otra inferior al nervio óptico), con los nervios nasociliar, oculomotor y *abducens*, con el ganglio ciliar (que se sitúa lateralmente) y con los vasos y nervios ciliares. Precisaremos estas relaciones a propósito de cada uno de estos vasos y nervios, y las describiremos en conjunto al estudiar la topografía general de los órganos contenidos en la cavidad orbitaria.

— En el *vértice de la órbita*, el nervio está rodeado por los orígenes de los músculos rectos del ojo (pág. 321); después, penetra en el conducto óptico.

— En el *conducto óptico*, el nervio óptico se adhiere a las paredes del conducto por medio de su vaina de duramadre. En este conducto se relaciona con la arteria oftálmica, que discurre a lo largo de la parte lateral de su cara inferior (fig. 174).

— En la *cavidad craneal*, el nervio óptico se aplana poco a poco, de superior a inferior, hasta el quiasma. Esta porción intracraneal del nervio óptico, de 1 cm de longitud, se relaciona: inferiormente, con el diafragma de la silla; superiormente, con la sustancia perforada anterior, la arteria cerebral anterior y la estría olfatoria medial; lateralmente, con la extremidad final de la carótida interna y el origen de sus ramas terminales; la arteria oftálmica se desprende de la carótida lateral e inferiormente al nervio óptico (v. fig. 164 bis, pág. 210).

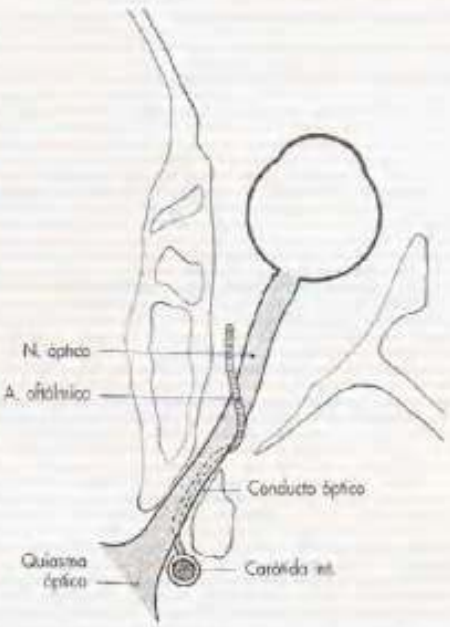


Fig. 174. *Nervio óptico.* Dirección y relaciones con la arteria oftálmica.

❖ **Vainas meníngeas del nervio óptico.** Los nervios ópticos derivan de la transformación de los pedículos ópticos, que unen las vesículas oculares con el cerebro anterior; son por tanto divertículos del cerebro y están rodeados, como todas las demás partes del neuroeje, por las meninges.

Las meninges forman, alrededor del nervio óptico, tres vainas concéntricas que se extienden hasta el globo ocular. La vaina de piamadre está separada de la aracnoides por tejido subaracnoideo; la aracnoides limita con la vaina de la duramadre una prolongación del espacio subaracnoideo. Al llegar al globo ocular, la duramadre, la aracnoides y la piamadre tienen continuación con la esclera; los espacios supra y subaracnoideos se detienen en el espesor mismo de la pared ocular, a lo largo de la línea de unión de las meninges con la túnica fibrosa del globo ocular (v. fig. 222, pág. 311).

La constitución del nervio óptico y las conexiones de sus fibras nerviosas se estudiarán junto con las vías ópticas (v. tomo III).

III PAR: NERVIO OCULOMOTOR (MOTOR OCULAR COMÚN)

Este nervio es motor. Inerva los músculos de la cavidad orbitaria, excepto el oblicuo superior y el recto lateral, y además, mediante sus fibras del sistema autónomo, el esfínter de la pupila y las fibras circulares del músculo ciliar.

❖ **ORIGEN REAL Y APARENTE.** Nace a cada lado de un núcleo situado a la altura del colículo superior, en la parte anterolateral de la sustancia gris que rodea al acueducto mesencefálico

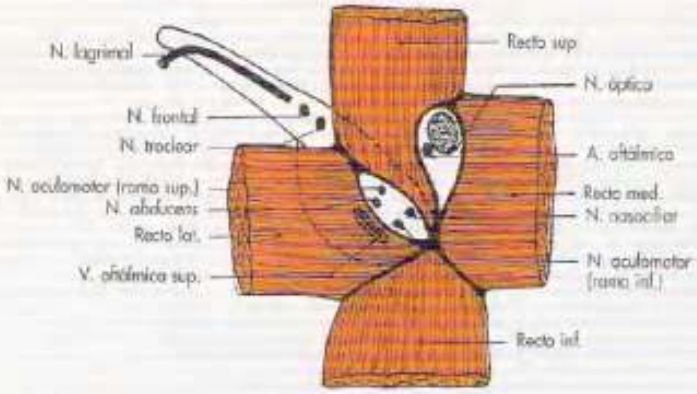


Fig. 175. *Vasos y nervios de la cavidad orbitaria a su entrada en la órbita.*

(fig. 180, pág. 237). La porción anterior del núcleo da fibras destinadas a los músculos elevador del párpado superior y recto superior; la parte media, las fibras musculares del recto medial; la parte posterior, las fibras del oblicuo inferior y del recto inferior. El lugar de origen de las fibras vegetativas iridoconstrictoras es aún discutible. Todas estas fibras se unen en delgados filetes radiculares que atraviesan el tegumento mesencefálico y salen del neuroeje siguiendo dos líneas de emergencia: una medial, a lo largo del surco que separa el pedúnculo cerebral de la sustancia perforada posterior; otra lateral, que corresponde a la parte medial del pedúnculo y describe junto con la precedente una «V» abierta anterolateralmente. Los filetes radiculares se unen poco después en un tronco común, el nervio oculomotor.

❖ **TRAYECTO** (fig. 176). Desde el pedúnculo, el nervio se dirige primero anterior, lateral y un poco superiormente, y pasa lateralmente a la apófisis clinoides posterior (superiormente al dor-

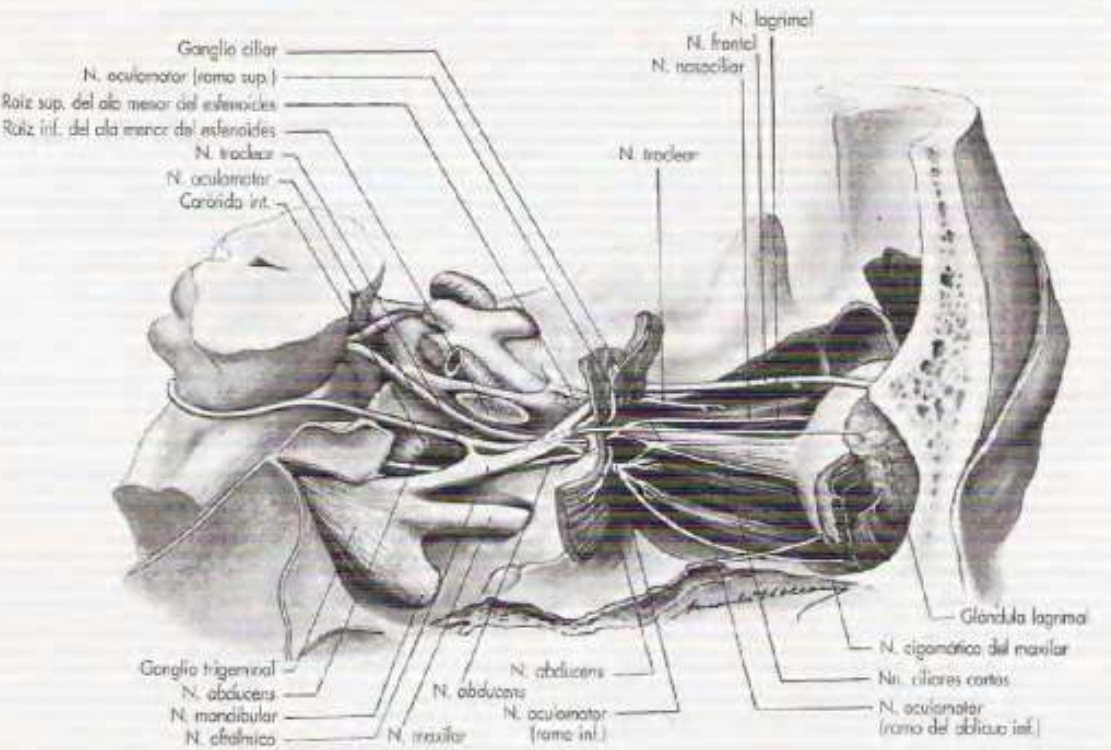


Fig. 176. *Nervios de la órbita, trayecto intracraneal e intraorbitario.* Se ve el nervio óptico envuelto por su vaina dural en el conducto óptico, cuyas paredes superior y lateral se han suprimido.

so de la silla del esfenoides, según Hovelacque). El nervio penetra enseguida en la pared superior, triangular, del seno cavernoso (fig. 179). Después, discurre de posterior a anterior en el espesor de la pared lateral del seno, hasta la parte medial de la fisura orbitaria superior, donde se divide en dos ramos terminales.

❖ **RELACIONES.** *Desde su origen hasta la pared del seno cavernoso*, el oculomotor, envuelto por una prolongación de la piamadre, atraviesa el tejido subaracnoideo, la aracnoides y el espacio subaracnoideo. En el espesor del tejido subaracnoideo, el nervio pasa entre la arteria cerebelosa superior, que es inferior, y la arteria cerebral posterior, que es superior a él (fig. 180).

— *En la pared lateral del seno cavernoso*, el oculomotor, al igual que los demás nervios localizados en esta pared, está situado en el espesor de la lámina fibrosa que separa las porciones superficial y profunda del seno cavernoso (fig. 179). El nervio es al principio superior al troclear y al oftálmico, pero hacia la extremidad anterior del seno, el troclear, así como los ramos frontal y lagrimal del oftálmico, lo cruzan y pasan lateralmente a él (figs. 176 y 177).

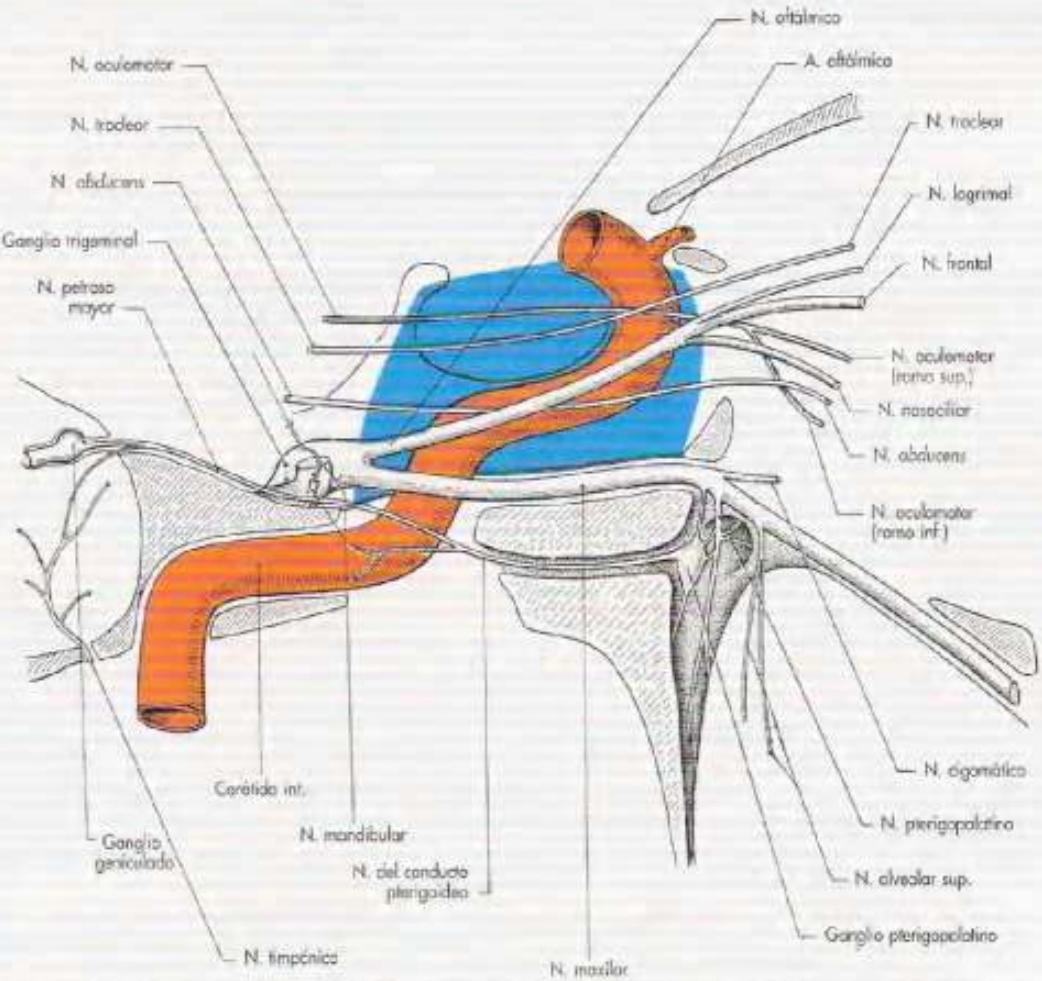


Fig. 177. *Relaciones de los nervios oftálmico y maxilar en el seno cavernoso y a la entrada de la órbita* (semiesquemático).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **RAMOS.** El nervio oculomotor se divide, al atravesar la extremidad medial, ancha, de la fisura orbitaria superior, en dos ramos terminales que penetran en la cavidad orbitaria pasando por el anillo tendinoso común (fig. 176). Estos dos ramos se denominan respectivamente superior e inferior.

❖ **Ramo superior** (fig. 176). Se dirige superiormente, cruza la cara lateral del nervio óptico y se divide en dos ramos: uno penetra en la porción posterior de la cara profunda del recto superior; el otro cruza el borde medial de dicho músculo y se pierde en el elevador del párpado superior (figs. 176 y 178).

❖ **Ramo inferior.** Voluminoso pero corto, se divide muy pronto en tres ramos: el *ramo del recto inferior* se pierde en dicho músculo cerca de la extremidad posterior; el *ramo del recto medial* termina en el recto medial; por último, el *ramo del oblicuo inferior* alcanza el borde posterior de dicho músculo inferiormente al globo ocular. De este último ramo se desprende posteriormente un filete corto y delgado, que termina en el ganglio ciliar e inerva las fibras circulares del músculo ciliar y el esfínter de la pupila por los nervios ciliares cortos (fig. 176, v. también fig. 205, pág. 285).

❖ **COMUNICACIONES.** El nervio oculomotor se comunica en la pared del seno cavernoso con el oftálmico y con el plexo simpático carotídeo interno.

IV PAR: NERVIO TROCLEAR (PATÉTICO)

El nervio troclear es, como el anterior, exclusivamente motor e inerva únicamente el músculo oblicuo superior del ojo.

❖ **ORÍGENES REAL Y APARENTE.** Este nervio tiene su origen en un núcleo situado inferiormente y en la prolongación del núcleo oculomotor. Sus fibras se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto, y sale del neuroeje a cada lado del frenillo del velo medular superior (v. tomo III).

❖ **TRAYECTO.** El troclear se dirige lateral y anteriormente, contorneando los pedúnculos cerebelosos superiores primero y el pedúnculo cerebral después (fig. 176). Este nervio llega así a la base del cráneo y penetra en la pared lateral del seno cavernoso, posterolateral al oculomotor, a la altura del ángulo formado por el entrecruzamiento de las dos circunferencias de la tienda del cerebelo (v. fig. 164, pág. 209). Se dirige enseguida de posterior a anterior por la pared lateral del seno cavernoso, atraviesa la fisura orbitaria superior y penetra en la órbita.

❖ **RELACIONES Y DISTRIBUCIÓN.** En su *trayecto circunpedunicular*, el troclear pasa por el espesor del tejido subaracnoideo y presenta con las meninges las mismas relaciones que el oculomotor.

— En la *pared lateral del seno cavernoso* (fig. 176), el nervio es al principio inferior al oculomotor y superior al oftálmico. Cerca de la extremidad anterior del seno, el troclear cruza al oculomotor y se sitúa superolateralmente a él.

— En la *fisura orbitaria superior* (fig. 175), el nervio troclear se localiza en la porción medial, ancha, de esta fisura, lateralmente al anillo tendinoso común y medialmente al nervio frontal.

— En la *órbita*, el troclear se dirige anteromedialmente bajo el techo orbitario, cruza la cara superior del elevador del párpado superior y se pierde en el borde superior del oblicuo superior del ojo, cerca de la extremidad posterior de dicho músculo (figs. 176 y 178).

❖ **COMUNICACIONES.** El troclear recibe dos comunicaciones, una del plexo simpático carotídeo interno y otra del oftálmico. En efecto, el troclear recibe del oftálmico el *ramo tentorio*, que después de haber cruzado o atravesado el troclear se ramifica en la tienda del cerebelo (v. *Nervio oftálmico*, pág. 238).

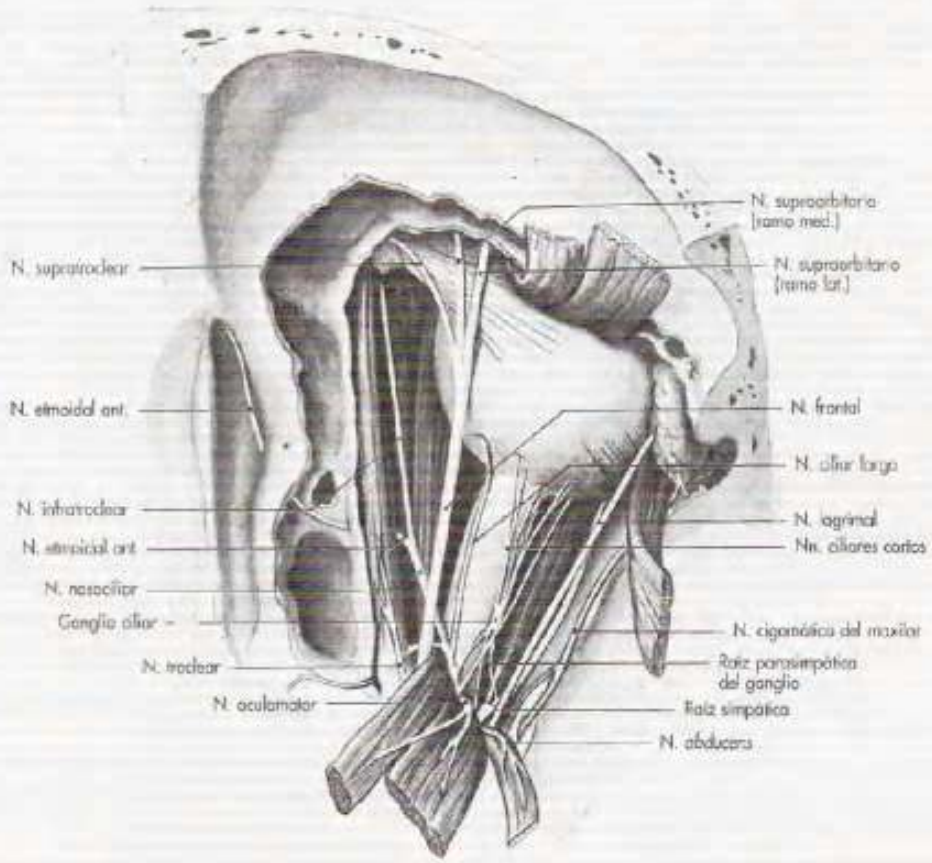


Fig. 178. *Nervios de la órbita* (visión superior).

V PAR: NERVIO TRIGÉMINO

El nervio trigémino emerge de la parte lateral del puente mediante dos raíces, una motora y otra sensitiva. Este nervio es, pues, mixto o sensitivomotor. Por una parte estimula los músculos masticadores y por otra proporciona sensibilidad a la cara, a la órbita, a las cavidades nasales y a la cavidad bucal.

✧ ORIGEN REAL.

✧ **Origen sensitivo.** Las fibras sensitivas nacen del *ganglio trigeminal* (*de Gasser* o semilunar) (fig. 180).

✧ GANGLIO TRIGEMINAL. Es una masa nerviosa semilunar, aplanada de superior a inferior, situada sobre la cara anterosuperior de la porción petrosa del temporal. Está contenido en una cavidad, la *cavidad trigeminal (de Meckel)*, resultante de un desdoblamiento de la duramadre. Se reconocen en él dos caras, dos bordes y dos extremidades. La *cara superior* está adherida muy fuertemente a la hoja de la duramadre que lo cubre. La *cara inferior* está cruzada por la raíz motora del trigémino y se relaciona con la impresión trigeminal excavada en la cara anterosuperior del peñasco. Está también relacionada con los nervios petrosos mayor, menor y profundo, que discurren en el espesor de la lámina fibrosa que cubre la superficie ósea. En la porción petrosa, e inferiormente al ganglio, pasa la carótida interna. El *borde posteromedial*, cóncavo, está

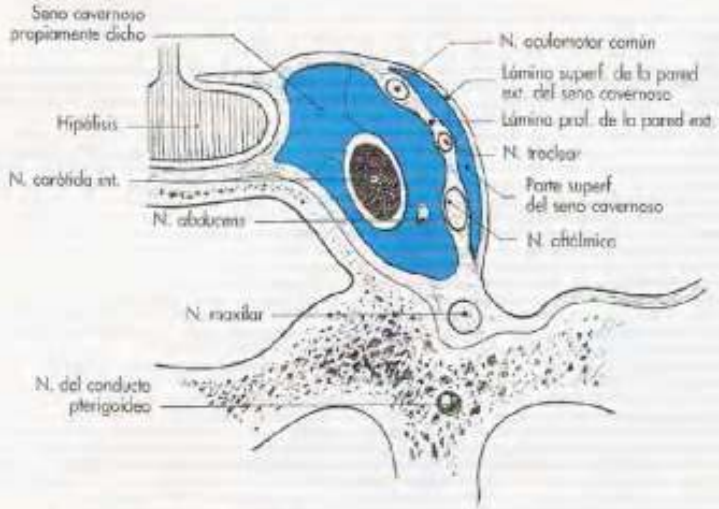


Fig. 179. *Corte frontal del seno cavernoso* (semiesquemático).

en continuidad con la raíz sensitiva del trigémino. El *borde anterolateral*, convexo, da origen a los tres ramos del trigémino, que son, de anterior a posterior: el oftálmico, el maxilar y el mandibular. La *extremidad anterior* tiene continuidad con la extremidad posterior del seno cavernoso. Está relacionada con el plexo simpático carotídeo interno mediante algunos filetes delgados comunicantes. Finalmente, su *extremidad posterior* corresponde al origen del nervio mandibular.

El ganglio trigeminal, al igual que todos los demás ganglios que se encuentran en el trayecto de los nervios craneales mixtos, tiene la misma estructura que los ganglios espinales. Está formado por células cuya prolongación se divide en forma de «T»: uno de los ramos, periférico, se convierte en una fibra sensitiva de alguno de los ramos del trigémino; la otra, central, constituye una fibra de la raíz sensitiva.

Esta raíz penetra en el puente y termina en una larga columna gris bulbopontina llamada núcleo espinal del nervio trigémino, que prolonga en el bulbo y en el puente la cabeza del asta posterior de la sustancia gris medular (v. tomo III).

❖ **Origen motor.** Las fibras motoras nacen de células de dos núcleos masticadores: uno, principal, situado en la formación reticular gris del puente; otro, accesorio, superior al precedente en el mesencéfalo (v. tomo III).

❖ **ORIGEN APARENTE*.** Las dos raíces emergen del puente en el límite entre su cara inferior y los pedúnculos cerebelosos medios. La raíz motora, mucho más pequeña que la raíz sensitiva, sale del neuroeje medialmente a la raíz sensitiva, cerca del borde superior de ésta.

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** Desde su origen aparente, las dos raíces se dirigen superior, anterior y lateralmente, entre el pedúnculo cerebeloso medio y la cara posterosuperior de la porción petrosa. Penetran en la cavidad trigeminal por un orificio demasiado grande para ellas, comprendido entre el borde superior de la porción petrosa, que presenta a este nivel una escotadura, y la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo, que contiene el seno petroso superior (fig. 180).

— Raíz sensitiva. Casi redondeada en la vecindad del puente, se aplana gradualmente de medial a lateral y se despliega al llegar al ganglio trigeminal en un abanico plexiforme llamado *plexo triangular*. Tiene continuidad con el borde medial de este ganglio. La disposición de las raicillas sensitivas es muy variable: pueden enrollarse en hélice, comunicarse entre sí o con la raíz motora o seguir un trayecto aberrante (Prochaska, A. Sicard, J.-R. Portugal).

— Raíz motora. Primero anterior y medial a la raíz sensitiva, se coloca poco a poco inferior a ella y llega así a la cavidad trigeminal. En su trayecto en la cavidad, la raíz motora es prime-

*Para los nervios mixtos o sensitivomotores, el término de origen *aparente* designa el origen aparente de la porción motora y la terminación aparente de la porción sensitiva.

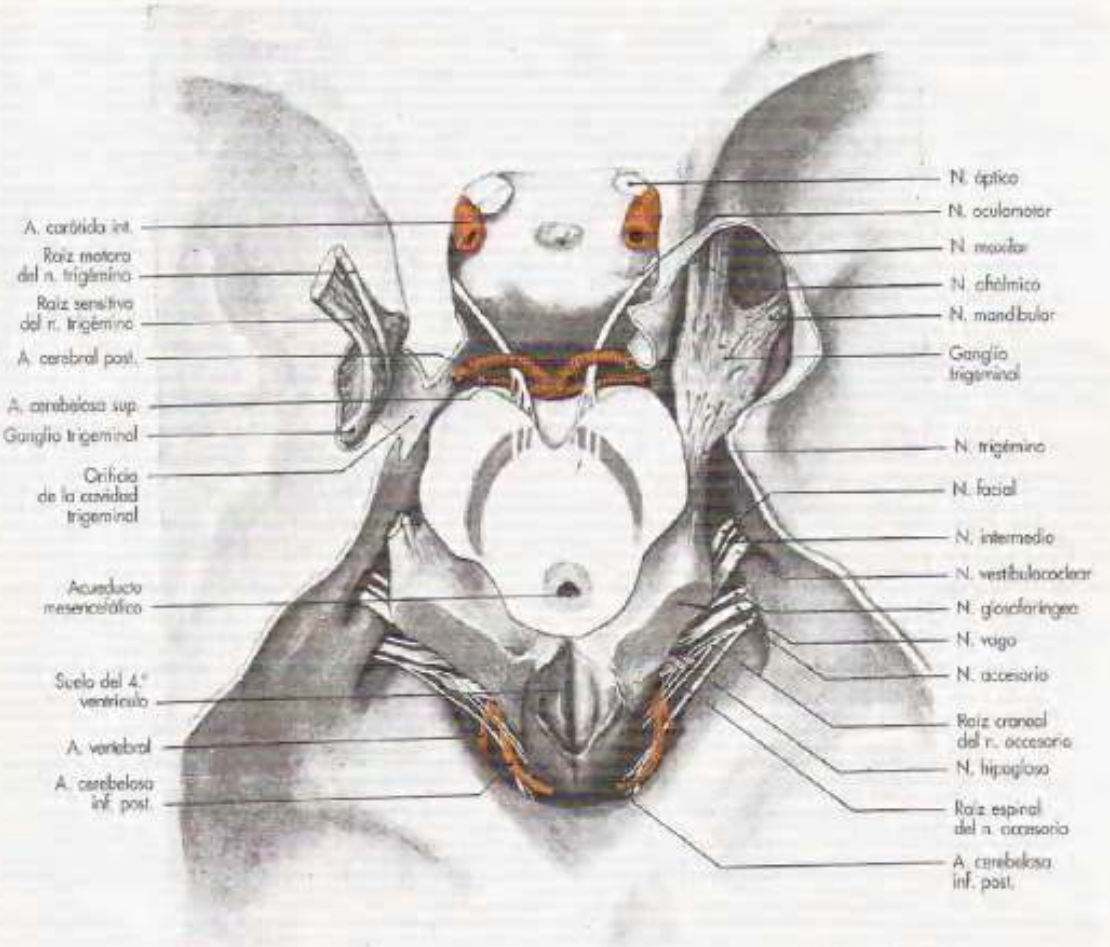


Fig. 180. *Trayecto intracraneal de los nervios que nacen del tronco del encéfalo.* Ganglio trigeminal. El trigémino izquierdo ha sido seccionado a fin de poder reclinar el ganglio trigeminal y mostrar la raíz motora del trigémino.

ro inferior al plexo triangular, y después llega a la parte media del borde cóncavo del ganglio. Se dirige enseguida oblicuamente, a fin de ganar la cara inferomedial de la raíz sensitiva del nervio mandibular (Portugal), con la que se une en el agujero oval.

Las relaciones que las raíces del trigémino presentan con las meninges varían en el curso de su trayecto. Al principio envueltas por la piamadre, atraviesan después el tejido subaracnoideo, la aracnoides y el espacio subaracnoideo que se prolonga hasta la entrada de la cavidad trigeminal en un pequeño fondo de saco anular de 2 a 4 mm de profundidad. Enseguida la raíz motora discurre por la cavidad trigeminal, directamente inferior al ganglio trigeminal o bien en el espesor de la lámina profunda de la duramadre de esta cavidad. Más allá del ganglio, la raíz motora se encuentra, hasta el agujero oval, en una envoltura de la duramadre independiente de aquella que envuelve la raíz sensitiva del mandibular.

◆ **RAMOS.** El trigémino se compone de tres ramos principales: el oftálmico, el maxilar y el mandibular.

NERVIO OFTÁLMICO

El nervio oftálmico es sensitivo y nace de la parte anteromedial del ganglio trigeminal.

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** Se dirige anterior y un poco superiormente, en el espesor de la pared lateral del seno cavernoso, hasta la extremidad anterior del seno, donde se divide en ramos terminales (figs. 176, 177 y 179). El oftálmico es al principio inferior al troclear y al oculomotor. A consecuencia de su dirección oblicua ascendente, alcanza pronto al troclear y se coloca lateral a él; después, los dos cruzan laterales al oculomotor y pasan superiores a dicho nervio (figs. 176 y 177).

❖ **DISTRIBUCIÓN.** El oftálmico proporciona:

— *Filetes comunicantes* al plexo carotídeo interno, al troclear y al oculomotor.

— *Ramos colaterales meníngeos*. Uno de ellos, llamado *ramo tentorio (nervio recurrente de Arnold)*, se dobla posteriormente, cruza el troclear, al cual se adhiere, o bien lo perfora, y se distribuye en la tienda del cerebelo.

En la extremidad anterior del seno cavernoso, el oftálmico se divide en tres ramos terminales: uno, interno, es el *nervio nasociliar*; un segundo, medial, es el *nervio frontal*; el tercero, lateral, se llama *nervio lagrimal*.

❖ **Nervio nasociliar (nasal).** El nervio nasociliar penetra en la órbita por la porción ancha de la fisura orbitaria superior, pasando por el anillo tendinoso común (fig. 175). Cruza enseguida el nervio óptico de lateral a medial, pasando superiormente a él, y acompaña a la arteria oftálmica a lo largo del borde inferior del oblicuo superior hasta el agujero etmoidal anterior (v. figs. 243 y 244). El nervio se divide en dos ramos terminales, el etmoidal anterior y el infratroclear (fig. 178).

✧ RAMOS COLATERALES. En el curso de su trayecto, el nervio nasociliar da: *a)* un ramo al ganglio ciliar, que es la *raíz sensitiva del ganglio*; *b)* los *nervios ciliares largos*; estos ramos, en general dos, nacen superiores al nervio óptico y van al globo ocular, y *c)* el *nervio etmoidal posterior (esfenoetmoidal)* (Luschka), el cual penetra en el agujero etmoidal posterior y se distribuye en las celdas etmoidales posteriores y en el seno esfenoidal.

✧ RAMOS TERMINALES.

— *Nervio etmoidal anterior*. Acompaña a la arteria etmoidal anterior y recorre con ella al principio el conducto etmoidal anterior y después el surco etmoidal, que lo conduce al agujero etmoidal.

El nervio penetra por este orificio en las cavidades nasales, donde se divide en dos ramos, uno interno y otro externo (figs. 172 y 173). El *ramo interno* se ramifica en la parte anterior del tabique. El *ramo externo* desciende por un surco en la cara posterior del hueso nasal, contornea el borde inferior de dicho hueso y termina en la piel del ala de la nariz.

— *Nervio infratroclear*. Este ramo continúa el trayecto del nervio nasociliar y sigue, con la arteria oftálmica, el borde inferior del oblicuo superior del ojo. Una vez llega a la parte inferior de la polea del oblicuo superior, el nervio infratroclear se divide en ramitos ascendentes para la piel del espacio interciliar y en ramitos descendentes destinados a las vías lagrimales y a los tegumentos de la raíz de la nariz.

❖ **Nervio frontal.** El nervio frontal penetra en la órbita por la porción medial, ancha, de la fisura orbitaria superior, lateralmente al anillo tendinoso común y al troclear y medialmente al lagrimal (fig. 175). Pasa, de posterior a anterior, entre el elevador del párpado superior y el techo de la órbita; allí se divide en nervio supraorbitario, que continúa hacia el borde superior de la órbita, y en nervio supratroclear. El nervio supraorbitario se divide, ligeramente por detrás del borde superior de la órbita, en dos ramos, el ramo lateral y el ramo medial (fig. 178).

✧ RAMO LATERAL DEL NERVIO SUPRAORBITARIO (FRONTAL EXTERNO). Sale de la órbita por la escotadura supraorbitaria.

- RAMO MEDIAL DEL NERVIO SUPRAORBITARIO (FRONTAL INTERNO). Cruza el borde orbitario medialmente al precedente y lateralmente a la polea del oblicuo superior. Estos dos ramos se distribuyen en los tegumentos de la frente, del párpado superior y de la raíz de la nariz.

El nervio frontal se comunica en la órbita con el nervio infratroclear por medio del *nervio supratroclear*, así llamado porque pasa superiormente a la polea del oblicuo superior (fig. 178).

- **Nervio lagrimal.** El nervio lagrimal atraviesa la fisura orbitaria superior inmediatamente lateral al precedente (fig. 175). Se dirige anterolateralmente a lo largo del borde superior del recto lateral. En este trayecto, el nervio está primero aplicado a la membrana fibrosa de la fisura orbitaria superior hasta la extremidad lateral de dicha fisura (Hovelacque y Reinhold), y después al periostio orbitario; se ramifica en la glándula lagrimal y en la parte lateral del párpado superior.

El nervio lagrimal se comunica posteriormente con el troclear (comunicación rara), y anteriormente con el nervio cigomático del nervio maxilar (figs. 176 y 178). De esta última comunicación, en forma de arco, nacen los ramos lagrimales (v. *Nervio maxilar*, en el apartado siguiente).

- **TERRITORIO FUNCIONAL DEL NERVIO OFTÁLMICO.** El nervio oftálmico recoge y conduce la sensibilidad de la piel de la región frontal y del párpado superior; mediante sus ramos profundos asegura la sensibilidad de las mucosas de la parte superior de las cavidades nasales, es decir, del canal olfatorio (v. pág. 304), de los senos frontales, esfenoidales y etmoidales, y del globo ocular (reflejo corneal); mediante sus ramos intracraneales inerva la duramadre frontal y occipital.

Conduce finalmente fibras vegetativas originalmente incorporadas al facial para la secreción lagrimal y al oculomotor para la dilatación de la pupila y la vasomotricidad del globo ocular.

NERVIO MAXILAR

El nervio maxilar, al igual que el oftálmico, es solamente sensitivo. Se desprende del borde anterolateral del ganglio trigeminal, lateralmente al oftálmico (fig. 180).

- **TRAYECTO.** Desde su origen, el nervio maxilar se dirige anteriormente, atraviesa el agujero redondo y penetra en el trasfondo de la fosa infratemporal. En esta cavidad, el nervio sigue una dirección oblicua anterior, inferior y lateral; sale así del trasfondo para entrar en la fosa pterigopalatina y alcanza la extremidad posterior del canal infraorbitario (figs. 181 y 207, pág. 289). El maxilar cambia entonces por segunda vez de dirección y se introduce en el canal infraorbitario, después en el conducto infraorbitario y desemboca en la fosa canina por el agujero infraorbitario.

Debido a estas acodaduras, el nervio maxilar sigue en su conjunto un trayecto «en bayoneta» (Poirier).

- **RELACIONES.** En el *cráneo*, el maxilar pasa por un desdoblamiento de la duramadre, a lo largo y lateralmente a la pared inferior del seno cavernoso (fig. 178).

En el *trasfondo de la fosa infratemporal y en esta fosa*, el nervio está situado en la parte superior de la cavidad y pasa superiormente a la arteria maxilar y superolateralmente al ganglio pterigopalatino. Está conectado con este ganglio por medio del nervio pterigopalatino.

En el *canal y en el conducto infraorbitarios*, el maxilar toma el nombre de nervio infraorbitario. Va acompañado por la arteria del mismo nombre, que primero es lateral, después inferior y a continuación medial al nervio. Una lámina de desdoblamiento del periostio, que cubre el canal infraorbitario, separa el nervio de la órbita. La pared inferior, muy delgada, del canal y del conducto lo separa del seno maxilar.

- **Ramos colaterales.** Son seis.

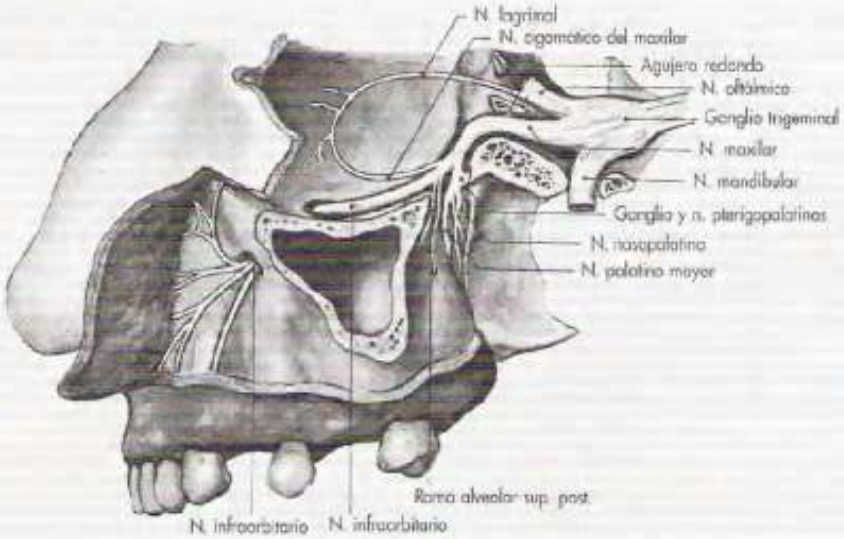


Fig. 181. *Nervio maxilar.*

- RAMO MENÍNGEO MEDIO. Se desprende del maxilar antes de su salida del cráneo y se distribuye en la duramadre vecina.
- NERVIO CIGOMÁTICO. Este ramo nace inmediatamente anterior al agujero redondo, o bien a la altura de este tronco, atraviesa la fisura orbitaria inferior y se comunica con un ramo del nervio lagrimal en la pared lateral de la órbita, aproximadamente en la unión del tercio anterior con los dos tercios posteriores de dicha pared (figs. 177 y 181).

Del asa comunicante así formada se desprenden los *ramos lagrimales*, destinados a la glándula lagrimal. A la altura del borde inferior del recto lateral, el nervio cigomático penetra en el agujero cigomaticoorbitario y da un *ramo cigomaticofacial* para los tegumentos del pómulo y un *ramo cigomaticotemporal* que se distribuye en la piel de la región temporal y se comunica a veces con un ramo temporal profundo anterior, ramo del mandibular.

- NERVIO PTERIGOPALATINO. El nervio pterigopalatino se desprende del maxilar en el trasfondo de la fosa infratemporal. Se dirige inmediatamente en sentido inferior y un poco medial, pasa lateral o anteriormente al ganglio pterigopalatino, con el que está íntimamente unido, y le da uno o dos ramos comunicantes (fig. 181; v. sobre todo fig. 207, pág. 289). El nervio se divide inferiormente a este ganglio en numerosos ramos terminales, que son: los *ramos orbitarios*, los *nervios nasales posteriores superiores* y los *nervios nasopalatino, palatino mayor* y *palatinos menores* (figs. 181, 172 y 173, págs. 229 y 230).

— Los *ramos orbitarios* se desprenden del nervio pterigopalatino a la altura del ganglio. Son muy delgados, entran en la órbita y alcanzan, atravesando las suturas de la pared medial de la órbita, la mucosa del seno esfenoidal y las celdas etmoidales posteriores.

— Los *nervios nasales posteriores superiores*, en número de tres a cuatro, son delgados y penetran en las cavidades nasales por el agujero esfenopalatino y se ramifican en la mucosa de las conchas nasales superior y media (fig. 172, pág. 229).

— El *nervio nasopalatino* se introduce también en las cavidades nasales por el agujero esfenopalatino (v. pág. 297) y alcanza junto con la arteria nasopalatina, bajo la mucosa de la bóveda, el tabique de las cavidades nasales. Juntos recorren este tabique de superior a inferior y de posterior a anterior, y le dan numerosos ramos. Uno de ellos penetra en el conducto incisivo, al que atraviesa para terminar en la mucosa de la parte anterior de la bóveda palatina (fig. 173, pág. 230).

— El *nervio faríngeo* se dirige posteriormente por el conducto palatovaginal y termina en la mucosa de la rinofaringe.

— El *nervio palatino mayor* desciende por el conducto palatino mayor, da en su camino un ramo para la concha nasal inferior y se ramifica en la mucosa del velo del paladar y de la bóveda palatina (fig. 72, pág. 83).

— Los *nervios palatinos menores* descienden por detrás del precedente, por los conductos palatinos accesorios, y se distribuyen por la mucosa del velo del paladar. El nervio palatino menor da también algunos finos ramos que terminan en los músculos elevador del velo del paladar, palatogloso y de la úvula, así como en el haz palatino del palatofaríngeo (Rousset). Ahora bien, el nervio maxilar es exclusivamente sensitivo, y la patología enseña que estos músculos están inervados por el vago o por el accesorio; por lo tanto, es verosímil suponer que el nervio palatino menor contiene fibras motoras del vago o del ramo interno del accesorio que se une al vago. Personalmente, consideramos posible que estas fibras accedan al nervio palatino menor por el siguiente camino: *a)* por el ramo comunicante de la fosa yugular (ramo del vago) hasta el facial; *b)* seguidamente en el facial de inferior a superior, se dirigen hacia su origen, hasta el ganglio geniculado; *c)* por el nervio petroso mayor y el nervio del conducto pterigoideo hasta el ganglio pterigopalatino, y *d)* finalmente a través de los ramos comunicantes que unen este ganglio con el nervio pterigopalatino.

- RAMOS ALVEOLARES SUPERIORES POSTERIORES (fig. 181). Estos ramos, en número de dos o tres, se desprenden del nervio maxilar un poco antes de su entrada en la cavidad orbitaria. Descienden por la tuberosidad del maxilar, se introducen en los orificios alveolares y forman, comunicándose superiormente a los molares y premolares, un *plexo dentario superior* que proporciona ramos a las raíces de todos los molares superiores, al hueso maxilar y a la mucosa del seno maxilar.
- RAMO ALVEOLAR SUPERIOR MEDIO. Nace del nervio infraorbitario, en el canal infraorbitario o en la extremidad posterior del conducto. Desde allí desciende en el espesor de la pared anterolateral del seno maxilar hasta la parte media del plexo dentario superior.

Este nervio es inconstante por confundirse frecuentemente con el más elevado de los ramos alveolares superiores posteriores, cuyo trayecto comparte hasta la proximidad de su territorio de distribución.

- RAMO ALVEOLAR SUPERIOR ANTERIOR. Nace del maxilar en el conducto infraorbitario, se introduce en el conducto alveolar superior anterior y se distribuye por las raíces de los incisivos y del canino correspondientes, así como también por la mucosa de la parte anterior del meato nasal inferior. Este ramo se comunica posteriormente con el plexo dentario superior.

- **Ramos terminales.** El nervio infraorbitario se divide desde su salida del conducto infraorbitario en numerosos ramos terminales (fig. 181) que se dividen en ascendentes o palpebrales, descendentes o labiales e internos o nasales. Los palpebrales van al párpado inferior; los labiales se ramifican en los tegumentos y en la mucosa de la mejilla y del labio superior; los nasales terminan en los tegumentos de la nariz. Uno o varios ramos del infraorbitario se comunican: por una parte, inferiormente, con los ramos infraorbitarios del facial; por otra parte, en los párpados, con los filetes palpebrales del nervio lagrimal lateralmente y con los del frontal medialmente.

- **TERRITORIO FUNCIONAL DEL NERVIO MAXILAR.** El nervio maxilar recibe y conduce por sus terminaciones la sensibilidad de la piel de la mejilla, del párpado inferior, del ala de la nariz y del labio superior.

Sus ramos profundos conducen la sensibilidad de la mucosa de la parte inferior de las cavidades nasales o área respiratoria (v. pág. 306), de las raíces dentarias y de las encías del maxilar.

Sus ramos intracraneales inervan la duramadre temporal y parietal, así como la arteria meníngea media.

Por último, conduce fibras vegetativas, previamente incluidas en el nervio facial, para la secreción lagrimal y nasal.

NERVIO MANDIBULAR

El nervio mandibular es sensitivomotor. Es resultado de la reunión de dos raíces, una raíz gruesa sensitiva que nace del borde anterolateral del ganglio trigeminal, posteriormente al ma-

xilar, y una pequeña raíz motora inferior a la precedente, que es la raíz motora del trigémino (fig. 180).

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** Los ramos sensitivos y motores del mandibular se dirigen inferolateralmente, en un desdoblamiento de la duramadre particular para cada uno de ellos (v. *Raíz motora*, pág. 236), y se introducen en el agujero oval, donde las dos raíces independientes llegan a unirse. En el agujero oval, el nervio mandibular está en relación con la rama accesoria de la arteria meníngea media, que se sitúa posterolateral al nervio.

Algunos milímetros inferiormente a este orificio, el nervio se divide en dos troncos terminales, uno anterior y otro posterior.

En este corto trayecto extracraneal, el nervio mandibular está situado en la región infratemporal, lateralmente a la fascia interpterigoidea y medialmente al pterigoideo lateral y a la fascia pterigotemporomandibular (v. fig. 182). Por su parte medial está estrechamente unido al ganglio ótico (v. figs. 181 y 184).

❖ **Ramo colateral.**

✧ RAMO MENÍNGEO. En su emergencia del agujero oval, el nervio mandibular da un *ramo recurrente* que se dirige posteriormente y penetra en el cráneo por el agujero espinoso. Las ramificaciones de este ramo acompañan a las de la meníngea media.

❖ **Ramos terminales.** Un poco más inferiormente, el mandibular se divide en dos troncos terminales.

✧ RAMOS DEL TRONCO TERMINAL ANTERIOR. El tronco terminal anterior da tres ramos: el nervio temporobucal, el nervio temporal profundo medio y el nervio temporomasetérico (figs. 183 y 184).

Desde su origen, los tres nervios temporales se dirigen lateralmente y atraviesan el *agujero crotafiticobuccinador de Hyrtl*. Este orificio está comprendido entre el borde lateral del agujero oval y un haz ligamentoso subyacente, el ligamento innominado, descrito por Hyrtl, que se extiende cerca e inferiormente a la base del cráneo, entre el borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y una eminencia frecuentemente poco visible, lateral y posterior al agujero oval. Este ligamento es un espesamiento de la fascia pterigotemporomandibular (fig. 182).

En el *agujero*, el nervio temporobucal se sitúa anterior al temporal profundo medio, que es asimismo anterior al temporomasetérico.

Más allá del agujero crotafiticobuccinador, los tres nervios temporales se separan.

✧ *Nervio temporobucal.* Este nervio se dirige lateral, inferior y un poco anteriormente, pasa entre los dos haces del músculo pterigoideo lateral, a los cuales da algunos ramitos, y cuando llega a la superficie lateral del músculo se divide en dos ramos, uno ascendente y otro descendente. El ramo ascendente, o *nervio temporal profundo anterior*, es motor. Se distribuye en la parte anterior del músculo temporal.

El ramo descendente, o *nervio bucal*, es sensitivo. Desciende posteriormente a la tuberosidad del maxilar, aplicado a la cara profunda del tendón del músculo temporal, cerca del borde anterior de dicho tendón; alcanza la cara lateral del músculo buccinador, donde se divide en ramos superficiales y profundos destinados a la piel y la mucosa de las mejillas.

Uno de los ramos superficiales del nervio bucal se comunica con un ramito del facial.

✧ *Nervio temporal profundo medio.* El temporal profundo medio se dirige lateralmente entre el pterigoideo lateral y el ala mayor del esfenoides, se refleja superiormente sobre la cresta esfenotemporal y termina en la parte media del músculo temporal.

✧ *Nervio temporomasetérico.* El nervio temporomasetérico se dirige también lateralmente, entre el pterigoideo lateral y el techo de la fosa infratemporal, posteriormente al temporal profundo medio, llega a la cresta esfenotemporal y se divide en dos ramos: el *nervio masetérico* atraviesa la escotadura mandibular y termina en el masetero, al cual aborda por su cara profunda; el *ramo temporal*, o *nervio temporal profundo posterior*, gira superiormente y se distribuye en la parte posterior del músculo temporal. Uno u otro de estos ramos da un ramito a la articulación temporomandibular.

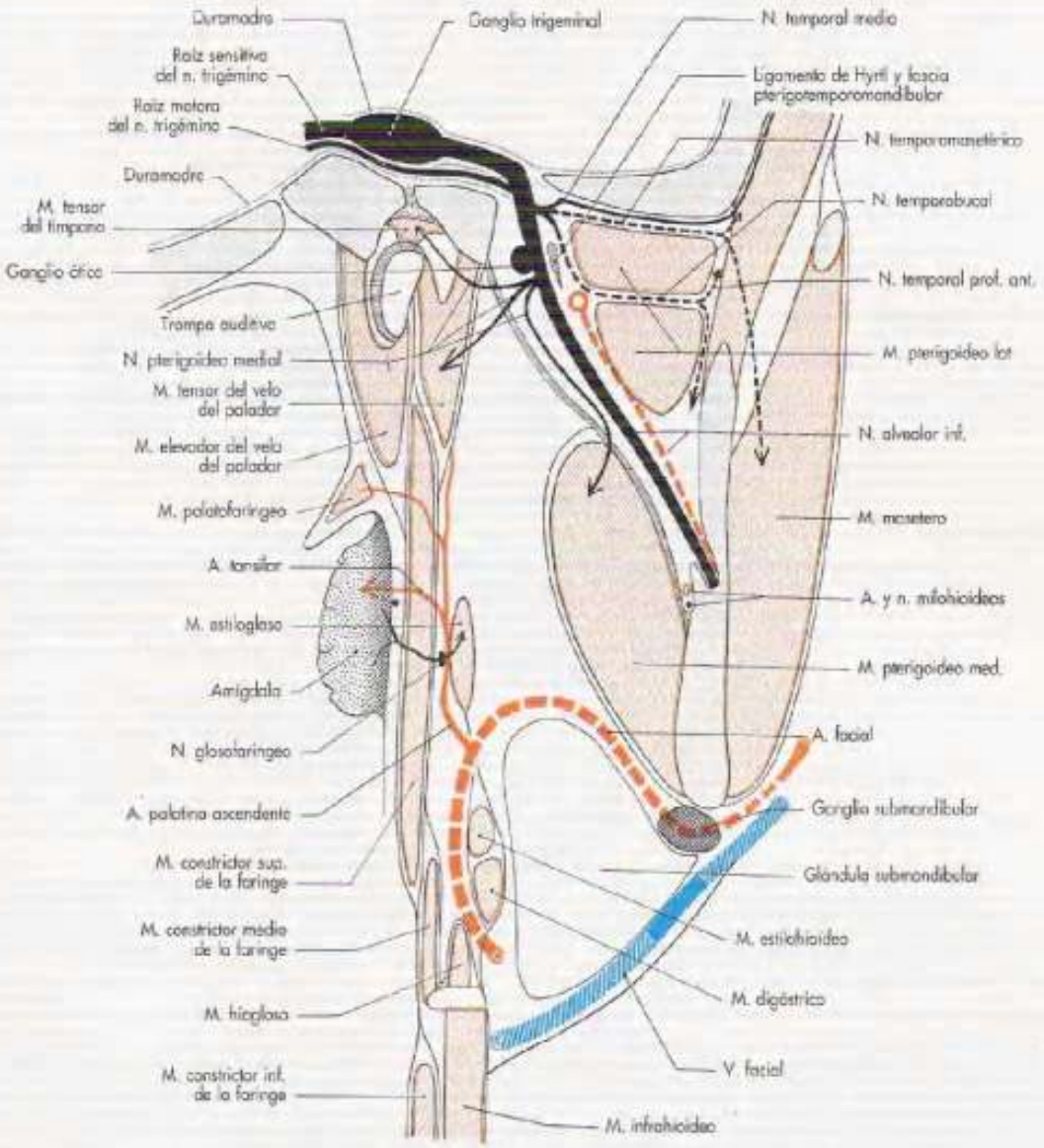


Fig. 182. *Nervio mandibular.* Regiones infratemporal y paramigdalina.

RAMOS DEL TRONCO TERMINAL POSTERIOR. Este tronco se divide en cuatro ramos: el tronco común de los nervios pterigoideo medial, del tensor del velo del paladar y del tensor del tímpano, el nervio auriculotemporal, el nervio alveolar inferior y el nervio lingual (fig. 184).

Tronco común de los nervios pterigoideo medial, del tensor del velo del paladar y del tensor del tímpano (fig. 182). Muy corto, este tronco se dirige medialmente, cruza el borde anterior del ganglio ótico, al cual está unido, y se divide en tres ramos: el *nervio pterigoideo medial*, que se dirige inferiormente y penetra en el músculo que lleva su mismo nombre, y los *nervios del tensor del velo del paladar y del tensor del tímpano*, que atraviesan la zona cribosa de la fascia interpterigoidea para alcanzar los músculos a los cuales están destinados.

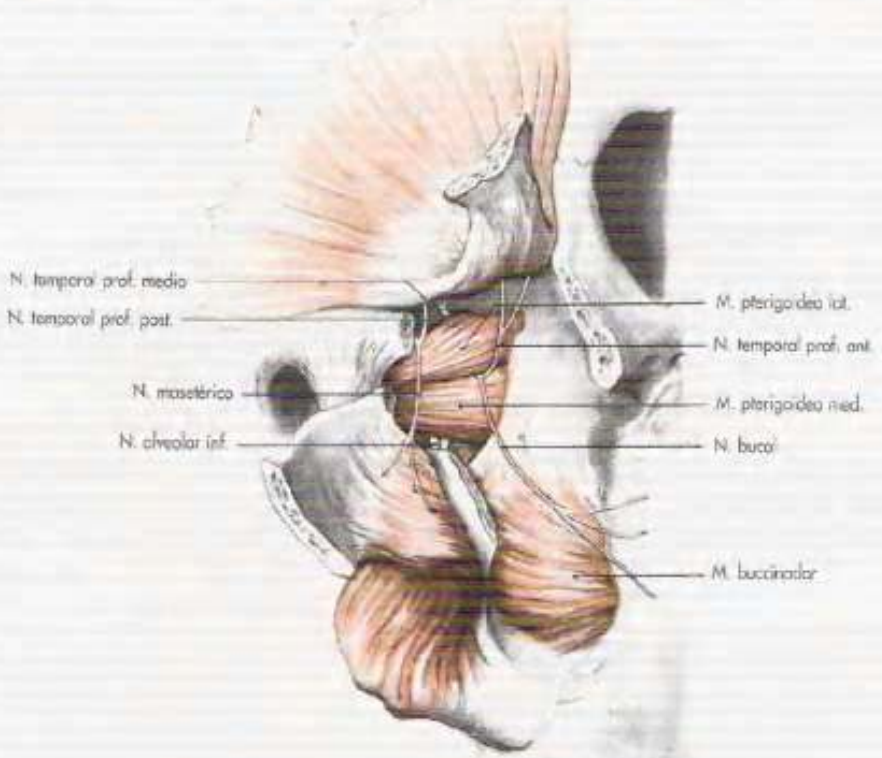


Fig. 183. *Ramos temporales, masetérico y bucal del nervio mandibular.*

Algunas veces el nervio pterigoideo medial atraviesa también esta fascia y penetra en el músculo por su cara medial (fig. 273, pág. 379), o bien el nervio discurre en el espesor de la fascia hasta el borde superior del músculo.

Nervio auriculotemporal. El nervio auriculotemporal se dirige posteriormente y se divide muy pronto en dos ramos que rodean la arteria meníngea media y se unen inmediatamente después. Atraviesa luego el ojal retrocondíleo, superiormente a la vena maxilar, que es normalmente superior a la arteria, y penetra en la región parotídea. Gira superolateralmente y atraviesa la extremidad superior de la parótida, pasando primero medialmente a los vasos temporales superficiales; asciende después anteriormente al conducto auditivo externo y posteriormente a estos vasos, y termina mediante numerosos ramos en los tegumentos de la parte lateral del cráneo (fig. 188).

En el curso de su trayecto, el auriculotemporal da algunos ramos a los vasos meníngeos medios y temporales superficiales, a la articulación temporomandibular, a la parótida, al conducto auditivo externo, a la membrana del tímpano y a la oreja.

El auriculotemporal conduce a la parótida su inervación secretoria, que es provista por el nervio petroso menor procedente del glosofaríngeo y a través del ganglio ótico, que da un ramo al auriculotemporal.

El auriculotemporal se comunica: con el ganglio ótico; con el nervio alveolar inferior; en la parótida, con los ramos temporales del facial por medio de uno o dos ramos que pasan posteriormente al cuello de la mandíbula (cuando la comunicación es doble, frecuentemente uno pasa anterior y el otro posteriormente a la arteria temporal superficial); con el plexo nervioso de la carótida externa; por último, mediante sus ramificaciones anteriores, con el nervio infraorbitario.

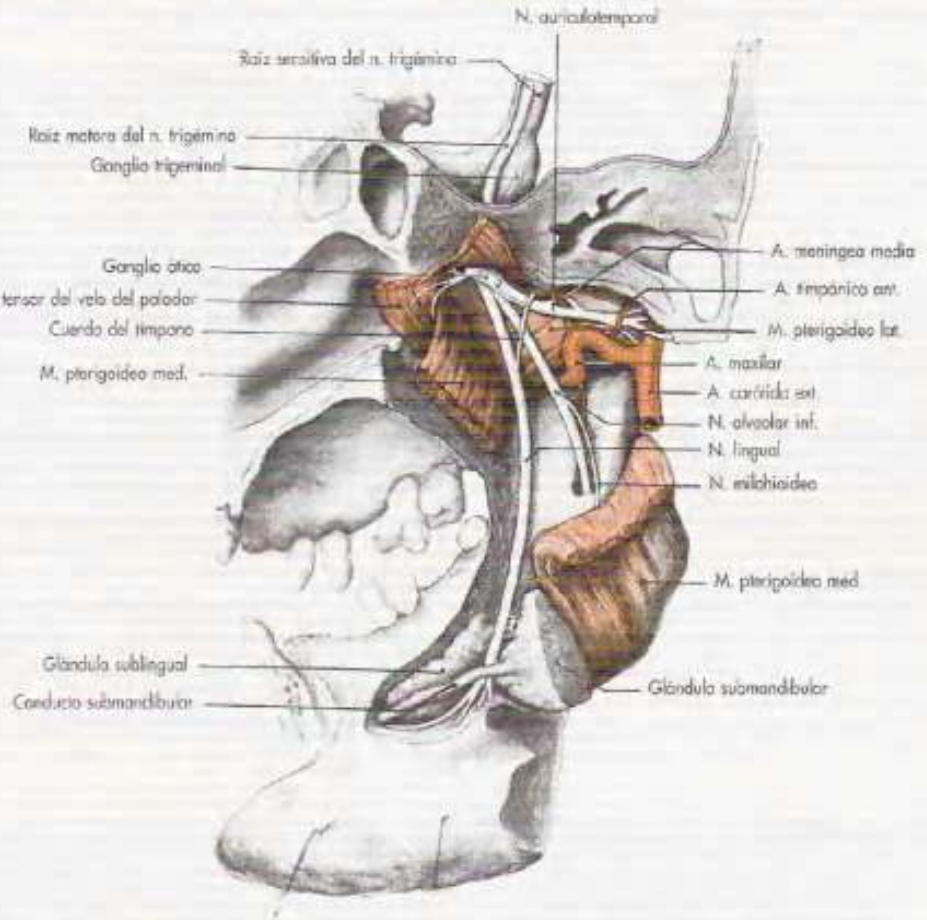


Fig. 184. *Nervio mandibular visto en la región infratemporal, previa sección del músculo pterigoideo medial.*

Nervio alveolar inferior. El nervio alveolar inferior es el ramo más voluminoso del nervio mandibular. Se dirige inferiormente, anterior a la arteria alveolar inferior, entre la fascia interpterigoidea y el músculo pterigoideo medial, que son mediales a él, y el músculo pterigoideo lateral y la rama mandibular, que son laterales (fig. 182). Acompañado por la arteria alveolar inferior, el nervio penetra en el conducto mandibular, donde puede presentar dos disposiciones bastante diferentes (E. Oliver).

— En la más frecuente, en dos tercios de los casos aproximadamente, el nervio discurre con los vasos alveolares inferiores en el conducto hasta el agujero mentoniano. En este punto el nervio alveolar inferior se divide en dos ramos terminales, el nervio mentoniano y el plexo dentario inferior (nervio incisivo).

Pero antes el nervio alveolar inferior origina varias colaterales: *a)* un *ramo comunicante* para el lingual, inconstante; *b)* el *nervio milohioideo*: este ramo se separa del alveolar inferior un poco antes de la entrada de éste en el conducto dentario, se dirige inferolateralmente por el surco milohioideo e inerva el músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico, y *c) ramos dentarios* que nacen en el conducto, destinados a las raíces dentarias molares y premolares de la mandíbula y a la encía correspondiente.

De los dos ramos terminales, el *nervio mentoniano* atraviesa el agujero mentoniano y se resuelve en numerosos ramos terminales, destinados a la mucosa del labio inferior así como a la

piel del labio inferior y del mentón. El *plexo dentario inferior* se dirige anteriormente (v. *Conducto mandibular*, pág. 94) y da ramos al canino, los incisivos y la encía.

— En un tercio de los casos, el nervio alveolar inferior se divide, desde su entrada en el conducto mandibular, en dos ramos terminales: el *nervio mentoniano*, que alcanza el agujero mentoniano sin dar ramos dentarios, y el *nervio dentario inferior propiamente dicho*, el cual frecuentemente se comunica con el mentoniano, dando todos los nervios dentarios. En este caso no existe plexo dentario inferior (E. Olivier).

✧ NERVIO LINGUAL (fig. 184). El nervio lingual desciende anteriormente al nervio alveolar inferior y describe una curva cóncava medial y anterior. Primero está comprendido, como el nervio precedente, entre la fascia interpterigoidea y el pterigoideo medial medialmente y el pterigoideo lateral y la rama mandibular lateralmente. Es en esta región, y un poco inferiormente a su origen, donde el nervio lingual recibe la cuerda del tímpano, ramo del facial.

Cuando el lingual se desprende del borde anterior del músculo pterigoideo medial, se incurva anteriormente y discurre primero bajo la mucosa del surco gingivolingual, superiormente al borde superior de la glándula submandibular y del ganglio submandibular. Desciende enseguida por la cara medial de la glándula, contornea el conducto submandibular de lateral a medial, pasando inferiormente a él, y se sitúa medialmente a la glándula sublingual (fig. 184). Entonces se divide en numerosos ramos terminales que inervan la mucosa de la lengua por delante del surco terminal lingual. Uno de los ramos del lingual desciende superiormente al hipogloso y se comunica con él.

El lingual aporta, en el curso de su trayecto, algunos ramos destinados a la mucosa del arco palatogloso y de las amígdalas. Otros ramos van a la glándula submandibular y a la glándula sublingual por medio de los ganglios submandibular y sublingual, de donde salen los filetes nerviosos destinados a las glándulas correspondientes. Los ramos submandibulares abordan la glándula por su borde superior; el nervio de la glándula sublingual se ramifica por la parte posterior y por la cara lateral de dicha glándula.

✧ **TERRITORIO FUNCIONAL DEL NERVIO MANDIBULAR.** El nervio mandibular conduce influjos sensitivos percibidos en la piel de la región temporal, de la mejilla y del mentón. Sus ramos profundos aseguran la sensibilidad de la mucosa bucal, de la cara interna de la mejilla, de las encías, del labio inferior, de la región anterior de la lengua, de los dientes inferiores y de la mandíbula.

Conduce las fibras sensitivas incluidas en el nervio intermedio para la sensibilidad gustativa de la punta y de los bordes de la lengua. Suministra la inervación propioceptiva a los músculos de la mímica (Winckler).

Sus ramos intracraneales inervan las meninges del territorio de la fosa cerebral media correspondiente al de la arteria meníngea media.

El nervio mandibular es el nervio masticador. Inerva los músculos que cumplen esta función. Por otra parte, induce la contracción del tensor del velo del paladar, del tensor del tímpano, del milohioideo y del vientre anterior del digástrico, y conduce las fibras vegetativas de las glándulas salivales para la parótida (prestadas del glosofaríngeo) y para las glándulas submandibular y sublingual (prestadas del sistema secretor del facial).

✧ **SENSIBILIDAD DE LA CARA.** Los territorios cutáneos de la cara están inervados en su totalidad por los ramos sensitivos del trigémino. El territorio del nervio oftálmico y sus ramos colaterales se extiende en la región de la frente y de la mitad anterior del cuero cabelludo, así como en la región del párpado superior y del dorso de la nariz, dejando a un lado las alas de la nariz y las narinas. Inerva también en profundidad la parte anterior de las cavidades nasales y los senos paranasales, así como el globo ocular (fig. 185).

El nervio maxilar conduce las sensaciones cutáneas percibidas en la parte anterior de la sien, en la región cigomática, es decir, el pómulo, en una parte del párpado inferior, en el ala de la nariz y en el labio superior hasta la comisura labial. En profundidad, su territorio se ex-

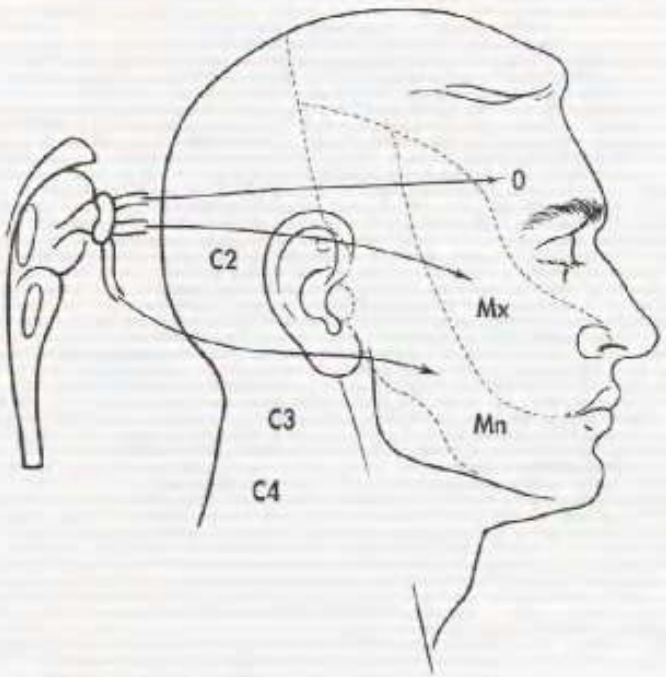


Fig. 185. *Sensibilidad de la cara.* Mx, maxilar; Mn, mandibular.

tiende por la parte posterior de las cavidades nasales, la bóveda palatina, el velo del paladar, las encías y los dientes del maxilar.

El territorio del nervio mandibular se extiende en altura hasta el nivel del maxilar y se superpone en líneas generales a la mandíbula subyacente, excepto en la región del ángulo de la mandíbula, que recibe su inervación superficial del plexo cervical superficial (tercer nervio cervical). Posteriormente, el territorio del nervio mandibular está limitado, tanto en la región temporal como en la nuca, por el territorio del segundo nervio cervical.

En resumen, la inervación sensitiva comprende la región temporal, el trago y el lobulillo de la oreja, la mejilla, el labio inferior y el mentón.

En profundidad, el nervio mandibular inerva la mucosa de la mejilla, las encías y dientes inferiores y una parte de la lengua (v. *La lengua y el gusto*, págs. 400 y 401).

VI PAR: NERVIO *ABDUCENS* (MOTOR OCULAR EXTERNO)

El nervio *abducens*, exclusivamente motor, inerva un solo músculo del ojo, el recto lateral.

❖ **ORÍGENES REAL Y APARENTE.** El nervio *abducens* tiene su origen en un núcleo pontino situado en la fosa romboidea, a la altura del colículo facial. Atraviesa la médula oblonga de posterior a anterior y sale del neuroeje por el surco bulbopontino, superiormente a la pirámide (fig. 186).

❖ **TRAYECTO.** Desde su origen aparente, el *abducens* se dirige anterior, lateral y superiormente, penetra en el seno cavernoso, el cual recorre de posterior a anterior, y se introduce en la órbita por la fisura orbitaria superior (figs. 175 y 176).

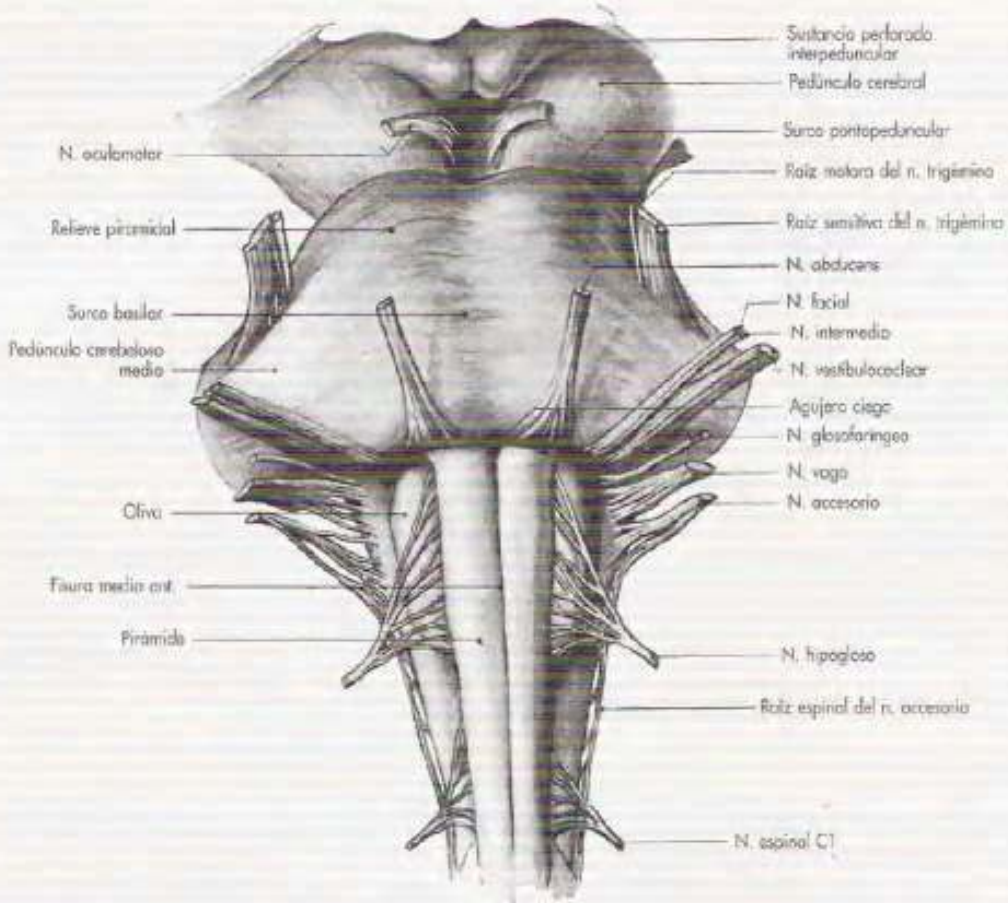


Fig. 186. *Médula oblonga y puente* (visión anterior).

❖ **RELACIONES.** *Desde su origen hasta la pared del seno cavernoso,* el nervio *abducens,* envainado por una prolongación de la piamadre que forma su neurilema, pasa por el tejido subaracnoideo entre el puente y el *clivus.* Atraviesa la aracnoides, el espacio subaracnoideo y la duramadre, a la que aborda un poco inferiormente a la pared posterior del seno cavernoso, cerca de la fisura petrooccipital. En el espesor de esta membrana, el nervio se hace oblicuo superolateralmente, cruza la cara posterior y después el borde superior de la porción petrosa cerca de su vértice, pasando medialmente al seno petroso superior e inferiormente al *ligamento petroesfenoidal.* Este ligamento se extiende desde el vértice de la porción petrosa al borde lateral del dorso de la silla del esfenoides.

El *abducens* penetra enseguida en el seno cavernoso.

En el *seno cavernoso,* el nervio está muy frecuentemente libre en el conducto venoso, situándose entre la carótida interna y la pared lateral del seno (figs. 176 y 179).

Anteriormente al seno cavernoso, el *abducens* franquea la porción ancha de la fisura orbitaria superior, pasa a través del anillo tendinoso común y termina en el músculo recto lateral, cerca de la extremidad posterior de dicho músculo (figs. 176 y 178).

❖ **COMUNICACIÓN.** Este nervio se comunica con el plexo simpático carotídeo interno.

VII PAR: NERVIO FACIAL

El nervio facial es un nervio mixto formado por dos raíces: una motora, el nervio facial propiamente dicho, que comprende también fibras del sistema vegetativo que controlan la secreción lagrimal, y otra que es el nervio intermedio (de Wrisberg); esta segunda raíz es sensitiva, pero comprende también fibras vegetativas que inervan las glándulas linguales, submandibular y sublingual (v. tomo III, *Sistema nervioso parasimpático*).

❖ **ORÍGENES REAL Y APARENTE.** La *raíz motora* nace del núcleo del facial situado en la sustancia reticular gris del puente. Sale del neuroeje por la parte lateral del surco bulbopontino (fig. 186), después de un trayecto intrapontino complejo que describiremos junto con la vía motora principal (v. tomo III). Las *fibras vegetativas* proceden de dos núcleos situados posteriormente al núcleo motor: los *núcleos lagrimal* y *salival superior*.

La *raíz sensitiva* tiene su origen en el *ganglio geniculado* situado en el trayecto del facial, a la altura de su primer codo intrapetroso; las prolongaciones celulífugas de las células del ganglio geniculado constituyen las fibras sensitivas del *nervio intermedio*. Estas fibras penetran en el neuroeje a la altura del surco bulbopontino, laterales al facial y mediales al vestibulococlear (fig. 186), y terminan finalmente en la parte superior del núcleo solitario.

❖ **TRAYECTO.** Desde el surco bulbopontino, las dos raíces del facial se dirigen lateral, anterior y superiormente y se introducen en el conducto auditivo interno (fig. 180).

Al llegar al fondo de este conducto, las dos raíces penetran en el conducto facial y lo recorren en toda su extensión (fig. 187). El nervio presenta, al igual que el conducto, tres porciones o segmentos: *a)* el *primer segmento*, de 3 a 4 mm de longitud, comienza en el orificio del conducto, en el fondo del conducto auditivo interno; es oblicuo anterolateralmente y perpendicular al eje de la porción petrosa; *b)* el *segundo segmento*, de 1 cm de largo aproximadamente, oblicuo posterolateral y un poco inferiormente, está situado en un plano horizontal casi paralelo al eje mayor de la porción petrosa, y *c)* el *tercer segmento* vertical comienza inferiormente a la entrada al antromastoideo y termina en el agujero estilomastoideo; mide aproximadamente 15 mm de longitud.

Al salir de la porción petrosa, el nervio penetra en la parótida, donde se divide en sus ramos terminales.

❖ **RELACIONES.** En la *cavidad craneal*, el nervio facial y el intermedio pasan sobre el occipital y la cara posterosuperior de la porción petrosa, inferiormente al puente y al pedúnculo cerebeloso medio, en el confluente subaracnoideo pontocerebeloso (v. tomo III). El facial es primero anterior y después superior al vestibulococlear; el intermedio está situado entre el facial y vestibulococlear, de donde toma su nombre (fig. 189).

— En el *conducto auditivo interno*, el nervio vestibulococlear tiene la forma de un canal cóncavo superiormente, en el cual descansan el facial y el intermedio. Las meninges y los espacios supra y subaracnoideos forman las vainas comunes a los tres nervios y se prolongan hasta el fondo del conducto auditivo interno. Conjuntamente con los nervios, la arteria laberíntica penetra en el conducto auditivo interno.

— En la *primera porción del conducto facial*, el nervio facial y el intermedio son distintos todavía y están situados entre la cóclea y el vestíbulo (fig. 189). En la extremidad lateral de este segmento, el facial cambia de dirección para continuar su trayecto en la segunda porción del conducto. Forma un primer codo situado frente al hiato del conducto del nervio petroso mayor. En la parte anterior del primer codo, denominado *rodilla del facial*, se encuentra el ganglio geniculado. Este ganglio, de forma cónica y vértice anterior, se confunde por su base con el tronco nervioso.

El intermedio penetra en el ganglio; a partir de ese punto, este nervio y el facial propiamente dicho se unen en un solo cordón nervioso.

— En la *segunda porción del conducto facial*, el facial está situado sobre la pared medial de la cavidad timpánica, superior y posteriormente a la ventana vestibular (fig. 187). Este se-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

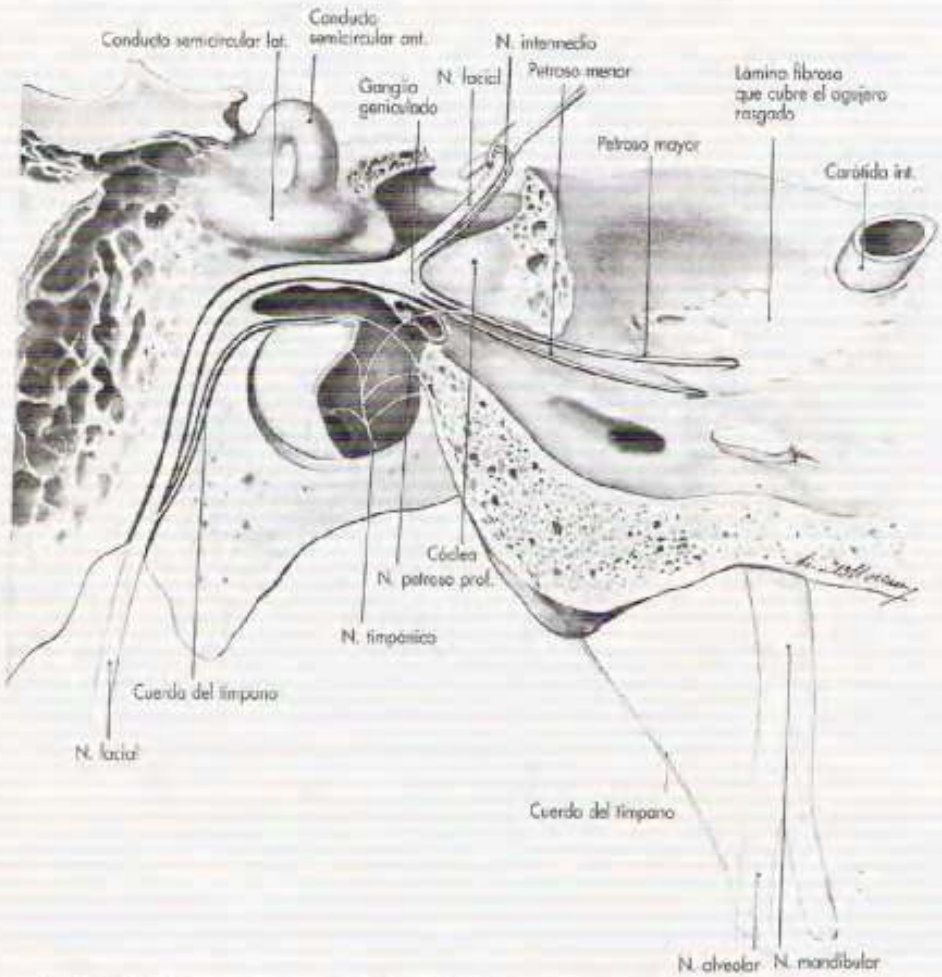


Fig. 187. *Nervio facial intrapetroso y nervio timpánico.* En esta figura, la cuerda del tímpano se pierde en el interior del nervio alveolar inferior y no se ve el lugar donde aborda el nervio lingual; dicho punto es un poco inferior a la región aquí representada.

gundo segmento del facial termina inferiormente a la entrada al antro mastoideo, donde el conducto facial se acoda por segunda vez para hacerse vertical.

— En la *tercera porción, vertical, del conducto facial*, el facial desciende posteriormente al canal del músculo tensor del tímpano, en el espesor del muro óseo que separa la cavidad timpánica del antro mastoideo y de las celdillas mastoideas (fig. 187) (para más detalles, v. págs. 360 y 361 y principalmente *Cavidades mastoideas*, pág. 359). En esta porción de su trayecto, el nervio, casi vertical, es ligeramente oblicuo inferolateralmente (v. págs. 368 y 369).

En el interior del conducto facial, el facial está acompañado por la arteria estilomastoidea, rama de la auricular posterior.

Al salir del conducto facial por el agujero estilomastoideo, el nervio se dirige inferior, anterior y lateralmente, cruza la cara lateral de la base de la apófisis estiloides y penetra en la parótida pasando entre el digástrico y el estilohioideo.

— En la *parótida*, el nervio facial, oblicuo anterior, inferior y lateralmente, llega a la cara lateral de la vena yugular externa, donde se divide en dos ramos terminales. En su trayecto in-

traparotídeo, el nervio facial y la parte inicial de sus ramos terminales discurren en un plano celulofibroso que divide la glándula parótida en dos lóbulos, uno superficial y otro profundo (v. *Glándula parótida* y *Región parotídea*, págs. 402 y 492 respectivamente).

❖ **DISTRIBUCIÓN.** El nervio facial aporta: *a)* ramos colaterales intrapetrosos que nacen del tronco nervioso en el interior de la porción petrosa; *b)* ramos extrapetrosos que se desprenden del facial inferiormente al agujero estilomastoideo, y *c)* ramos terminales.

❖ **Ramos colaterales intrapetrosos.** Estos ramos nacen del facial en el conducto facial. Son seis: el nervio petroso mayor, el nervio petroso menor, el nervio del músculo estapedio, la cuerda del tímpano (fig. 187), el ramo sensitivo del conducto auditivo externo y el ramo de la fosa yugular.

◦ NERVIO PETROSO MAYOR. Este nervio se desprende del vértice del ganglio geniculado, se dirige anteriormente y sale de la porción petrosa por el conducto del nervio petroso mayor. Discurre después por la cara anterosuperior de la porción petrosa en un surco óseo que sigue el conducto del nervio petroso mayor, pasa inferiormente al ganglio trigeminal y recibe en este trayecto el nervio petroso profundo y después un filete comunicante del plexo simpático carotídeo interno. De la unión de los nervios petroso mayor, petroso profundo y filete simpático, resulta la formación del *nervio del conducto pterigoideo (vidiano)*, el cual atraviesa el tejido fibroso que cubre el agujero rasgado, recorre de posterior a anterior el conducto pterigoideo y desemboca en el ganglio pterigopalatino (fig. 207, pág. 289). El nervio petroso mayor inerva, por medio de este ganglio, la mucosa nasofaríngea y la glándula lagrimal (v. fig. 206, pág. 287).

◦ NERVIO PETROSO MENOR. Desde su origen lateral en el ganglio geniculado, el petroso menor se dirige anteriormente, atraviesa el hiato del conducto del nervio petroso menor y se desliza en un surco de la cara anterosuperior de la porción petrosa, lateralmente al petroso mayor. Éste nervio recibe, poco después de su origen, el nervio petroso profundo menor; después, engrosado además por una comunicación del plexo que rodea la arteria meníngea media, atraviesa la base del cráneo por el agujero petroso, por la fisura esfenopetrosa o por el agujero rasgado y penetra en el ganglio ótico (v. fig. 206, pág. 287).

◦ NERVIO DEL MÚSCULO ESTAPEDIO. Se desprende del segmento vertical del facial y se distribuye en el músculo estapedio, atravesando la delgada pared ósea que separa el músculo del conducto facial.

◦ CUERDA DEL TÍMPANO. La cuerda del tímpano nace del facial 2 o 3 mm superiormente al agujero estilomastoideo. Desde allí presenta un trayecto recurrente superolateral y un poco anterior y se introduce en un conducto óseo, el *conductillo de la cuerda del tímpano*. Éste penetra en la cavidad timpánica a través de un orificio situado en la pared posterior de ésta, entre la eminencia piramidal del músculo estapedio, que es medial, y el surco timpánico, que es lateral; pero está más cerca de este último, es decir, de la inserción de la membrana timpánica.

En la cavidad timpánica, la cuerda del tímpano se dirige anteriormente dentro de los repliegues timpanomaleolares de Troltsch y contornea la cara medial del cuello del martillo. Pasa por el surco maleolar de la porción timpánica (v. pág. 359) y sale de la cavidad por la *abertura del conductillo de la cuerda del tímpano*, excavada en el espesor de la fisura petrotimpánica (Hovelacque y Rheinhold). La cuerda sale de la base del cráneo, cerca de la espina del esfenoides.

La cuerda del tímpano se inclina entonces inferior y anteriormente, pasa lateralmente a la fascia interpterigoidea y medialmente al alveolar inferior, y se une al nervio lingual. A través del nervio lingual, las fibras de la cuerda del tímpano van a los ganglios nerviosos submandibular y sublingual, cuyos ramos eferentes se dirigen a las glándulas submandibular y sublingual (v. figura 206, pág. 287).

◦ RAMO SENSITIVO DEL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO. Este filete nervioso se desprende del facial a nivel o un poco inferiormente al agujero estilomastoideo, contornea el borde anterior de la apófisis mastoides inferiormente al conducto auditivo externo y penetra en la pared posterior de dicho conducto, al cual inerva, así como a una porción de la membrana del tímpano.

◦ RAMO COMUNICANTE DE LA FOSA YUGULAR (CRUVEILHIER). Nace 4 o 5 mm superiormente al agujero estilomastoideo y se introduce por un canalículo óseo intrapetroso hasta la fosa yugular, donde desemboca por el *conductillo mastoideo*. Se une poco después al ganglio superior del vago

(v. este nervio, pág. 258). Según algunos autores, tendría continuación con el ramo del conducto auditivo externo y formaría con él el *ramo auricular del vago*.

❖ **Ramos colaterales extrapetrosos.** El facial da, por debajo de la porción petrosa, cuatro ramos: el ramo comunicante del glosofaríngeo, el nervio auricular posterior, los ramos del estilohioideo y del digástrico y el ramo lingual (fig. 188).

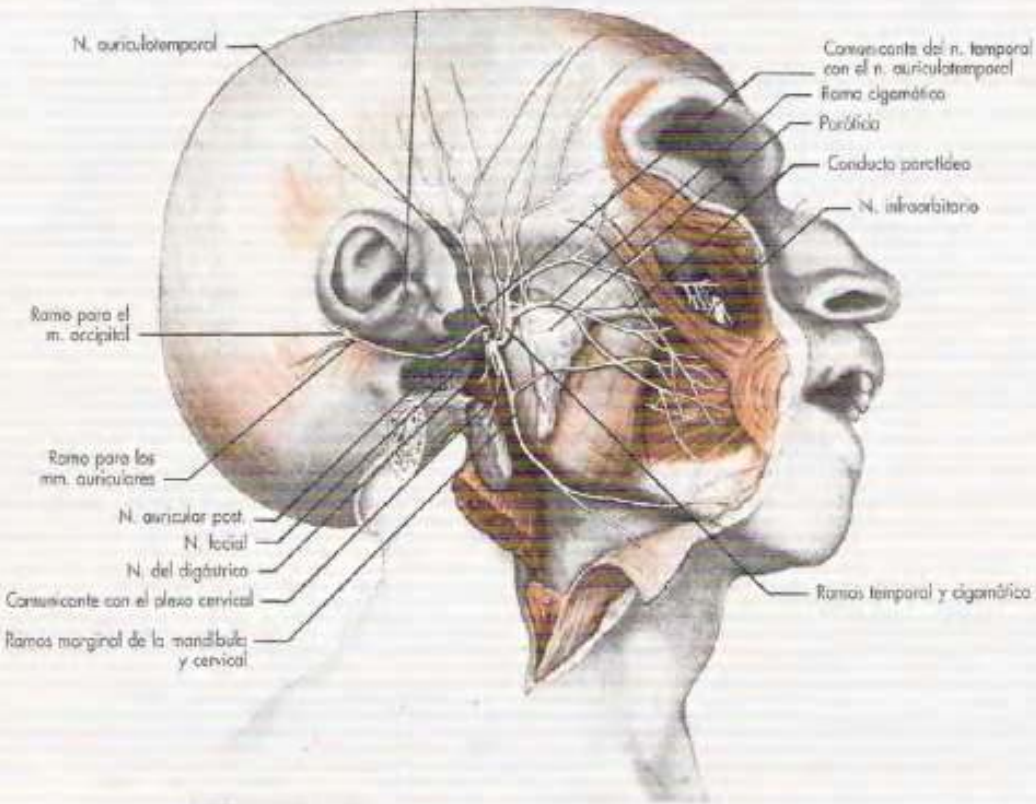


Fig. 188. *Porción extrapetrosa del facial.*

- RAMO COMUNICANTE DEL GLOSOFARÍNGEO (ASA DE HALLER). Se desprende del facial inmediatamente por debajo del agujero estilomastoideo, cruza la cara anterior de la yugular interna y termina en el ganglio inferior del glosofaríngeo. Es inconstante.
- NERVIO AURICULAR POSTERIOR. Nace del facial algunos milímetros inferiormente al agujero estilomastoideo, contornea anteriormente el vientre posterior del digástrico y después el borde anterior de la apófisis mastoides. Se comunica en la cara lateral de la apófisis mastoides con el ramo auricular mayor del plexo cervical y se divide en dos ramos secundarios: uno, ascendente, para los músculos auricular posterior, auricular superior y para los músculos de la cara medial de la oreja; otro, horizontal, destinado al músculo occipital.
- RAMOS DEL ESTILOHIOIDEO Y DEL VIENTRE POSTERIOR DEL DIGÁSTRICO. Nacen del facial un poco inferiores al precedente, separadamente o mediante un tronco común. El ramo del digástrico se comunica frecuentemente con el glosofaríngeo y esta comunicación sustituye al ramo comunicante del glosofaríngeo (Guerrier y Colin).

RAMO LINGUAL. El ramo lingual se observa raramente y parece suplir al ramo comunicante del glosofaríngeo o a la comunicación inconstante que une el ramo del digástrico con el glosofaríngeo. Este ramo se desprende del facial en la proximidad del origen de los ramos precedentes. Se dirige inferior y anteriormente, a lo largo del estilogloso, y termina cerca de la base de la lengua, donde se comunica con el glosofaríngeo (fig. 195, pág. 269). De esta comunicación nacen los ramitos para la mucosa de la base de la lengua, así como para los músculos palatogloso y estilogloso.

❖ **Ramos terminales.** El facial se divide, en la cara lateral de la yugular externa, en dos ramos terminales que a su vez se dividen en *ramos temporales y cigomáticos (temporofacial)* y *ramos marginal de la mandíbula y cervical (cervicofacial)* (fig. 188).

RAMOS TEMPORALES Y CIGOMÁTICOS. El ramo común se dirige anteriormente, se comunica con el auriculotemporal y se divide enseguida en numerosos ramitos destinados a los músculos cutáneos del cráneo y de la cara, situados superiormente al orificio bucal. Los ramos terminales de estos nervios discurren al principio entre los dos lóbulos de la parótida (v. *Región parotídea*), donde numerosas comunicaciones los unen entre sí y con los ramos marginal de la mandíbula y cervical; así se forma el *plexo intraparotídeo*. Los ramos salen de la parótida a lo largo de sus bordes anterior y superior y divergen hacia su territorio.

Se distinguen, de superior a inferior: los *ramos temporales* destinados al músculo auricular anterior y a los músculos de la cara lateral de la oreja; los *ramos frontales y palpebrales* para los músculos frontal, corrugador de la ceja, prócero y orbicular del ojo; los *ramos cigomáticos* destinados a los músculos cigomático mayor y menor, elevador del labio superior y del ala de la nariz, elevador del ángulo de la boca, nasal y depresor del tabique; finalmente, los *ramos bucales superiores* para el buccinador y para la mitad superior del orbicular de la boca.

RAMOS MARGINAL DE LA MANDÍBULA Y CERVICAL. El tronco común se dirige, entre los dos lóbulos parotídeos, inferior, anterior y lateralmente, se comunica con el nervio auricular mayor del plexo cervical, y se divide en numerosos ramitos en la vecindad del ángulo de la mandíbula, pero en general un poco superoposteriormente a dicho ángulo. Estos ramos, destinados a los músculos faciales situados debajo del orificio bucal, son: los *ramos bucales inferiores*, destinados al risorio y a la mitad inferior del orbicular de la boca; los *ramos mentonianos*, para los músculos depresor del ángulo de la boca, depresor del labio inferior y mentoniano, y un *ramo cervical* para el platisma, el cual se comunica con el nervio transverso del cuello del plexo cervical superficial.

Los ramos terminales del facial se encuentran constantemente unidos en la parótida por una comunicación que cruza la cara lateral de la porción inicial del conducto parotídeo (Pons Tortella).

❖ **COMUNICACIONES.** El nervio facial presenta numerosos comunicantes con los nervios vecinos. Ya hemos señalado aquellos que lo unen al ganglio ótico y al pterigopalatino mediante los nervios petrosos, al vago, al glosofaríngeo y al lingual a través de la cuerda del tímpano, al auriculotemporal y al plexo cervical. Está además comunicado con el vestibulococlear por dos delgados ramitos que proceden del intermedio y del ganglio geniculado. Finalmente, comunicantes en número variable relacionan los ramos terminales del facial con las ramificaciones periféricas vecinas de los ramos sensitivos del trigémino (supraorbitario, infraorbitario, bucal y mentoniano).

❖ **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL NERVIO FACIAL.** El nervio facial es en principio el nervio de la mímica; los diferentes músculos faciales reciben su inervación del facial.

Accesoriamente, desempeña una función en la transmisión de los sonidos, pues inerva el músculo estapedio, cuya contracción disminuye la presión en el interior del oído interno.

El nervio facial es también un nervio sensitivo y sensorial; conduce la sensibilidad del tercio medio de la oreja, del conducto auditivo externo y del tímpano.

Mediante las fibras de la cuerda del tímpano que se unen al lingual, asegura la sensibilidad gustativa del ápice y de los bordes de la lengua (salado, ácido).

Por último, el facial controla, gracias al trigémino, que conduce sus fibras vegetativas al territorio terminal, las secreciones lagrimal, nasal y salival de las glándulas submandibular y sublingual.

VIII PAR: NERVIO VESTIBULOCOCLEAR (AUDITIVO)

El nervio vestibulococlear es un nervio sensorial, constituido por dos porciones: el *nervio coclear* y el *nervio vestibular* (fig. 189). El nervio coclear recoge las impresiones auditivas del oído interno y las transmite a los centros nerviosos. El nervio vestibular recoge y conduce las impresiones destinadas a mantener el equilibrio.

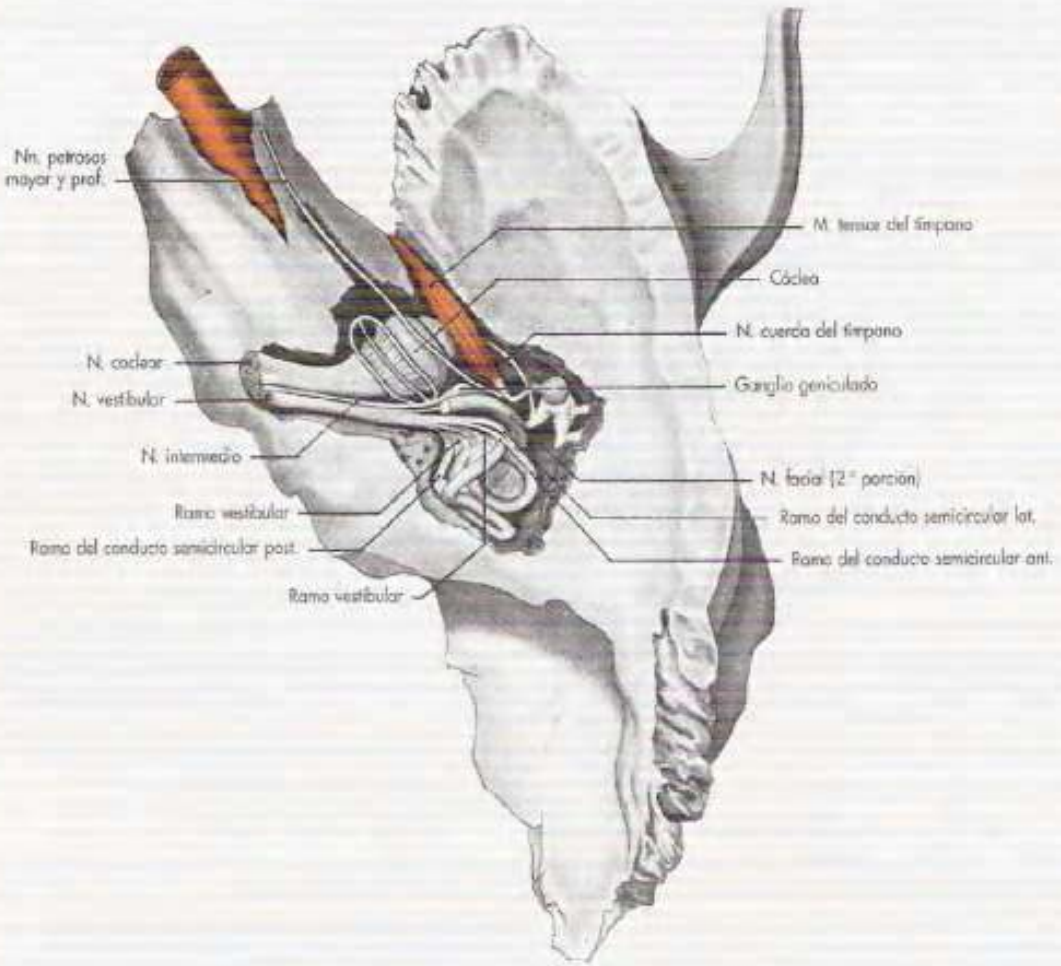


Fig. 189. *Nervio vestibulococlear.* (Según Hirschfeld.)

❖ **ORIGEN REAL.** Las dos partes del nervio vestibulococlear tienen su origen real en ganglios periféricos análogos a los ganglios espinales.

— El *ganglio de origen del nervio coclear* es el *ganglio coclear (de Corti)*. Este ganglio ocupa en la cóclea toda la extensión del conducto espiral del modiolo (de Rosenthal). Las prolongaciones protoplasmáticas de las células de este ganglio se extienden desde el órgano espiral (de Corti) al ganglio, pasando por los conductos longitudinales del modiolo. Los cilindroejes de las células del ganglio coclear constituyen las fibras del nervio coclear. Este nervio penetra en el puente por el extremo lateral del surco bulbopontino y termina anteriormente al pedúnculo cerebeloso inferior en dos núcleos, denominados *núcleo coclear posterior y núcleo coclear anterior* (v. tomo III).

— El *ganglio de origen del nervio vestibular* se llama *ganglio vestibular (de Scarpa)*. Está situado en el fondo del conducto auditivo interno. Las prolongaciones protoplasmáticas de las células del ganglio vestibular conducen las impresiones procedentes del utrículo, del sáculo y de las ampollas membranosas de los conductos semicirculares. Sus cilindroejes constituyen las fibras del nervio vestibular, el cual penetra en el puente por el surco bulbopontino, inmediatamente medial al nervio coclear, y termina en los núcleos de la zona vestibular de la fosa romboidea (v. *Vías vestibulares*, tomo III).

❖ **ORIGEN APARENTE.** El nervio vestibulococlear penetra en el puente por el extremo lateral del surco bulbopontino, lateralmente al facial y al intermedio (fig. 186). Éste es el punto de emergencia del neuroeje, es decir, su origen aparente.

❖ **TRAYECTO Y RELACIONES.** El nervio vestibulococlear, constituido por la unión de los nervios coclear y vestibular, se extiende desde el fondo del conducto auditivo interno a la porción lateral del surco bulbopontino. En este trayecto, el vestibulococlear presenta con las meninges, el intermedio y el facial, relaciones que ya se han precisado a propósito de dichos nervios.

IX PAR: NERVIO GLOSOFARÍNGEO

El nervio glosofaríngeo es sensitivomotor. Mediante sus fibras motoras contribuye a la inervación de los músculos de la faringe y de ciertos músculos de la lengua. Sus fibras sensitivas inervan la mucosa de la faringe y el tercio posterior de la mucosa lingual. Este nervio comprende además fibras vegetativas destinadas a la parótida (v. tomo III).

❖ **ORIGEN REAL.** Las *fibras motoras* nacen en la médula oblonga de células situadas en la parte superior del *núcleo ambiguo*.

— Las *fibras sensitivas* tienen su origen en dos ganglios situados en el trayecto del glosofaríngeo, a la altura del agujero yugular. De los dos ganglios uno, llamado *ganglio inferior (de Andersch)*, se aloja en la fosita petrosa del borde posterior de la porción petrosa; el otro, conocido con el nombre de *ganglio superior (de Ehrenritter)*, es una dependencia del precedente y está situado en el trayecto del glosofaríngeo, inmediatamente medial al ganglio inferior, al cual está frecuentemente unido.

Las células de estos ganglios son semejantes a las de los ganglios espinales. Su prolongación única se bifurca en un ramo periférico que termina en las mucosas faríngea y lingual, y en un ramo central que se convierte en una fibra de la raíz sensitiva del glosofaríngeo. Estas fibras sensitivas, confundidas con las fibras motoras, penetran en la médula oblonga por la parte superior del surco posterolateral y terminan en el *núcleo solitario* (v. tomo III).

— Las *fibras vegetativas* están en conexión dentro de la médula oblonga con dos núcleos: uno, visceromotor, es el *núcleo salivatorio inferior*; otro, visceral sensitivo, es el *núcleo paramediano posterior*.

❖ **ORIGEN APARENTE.** Las fibras motoras y sensitivas mezcladas salen de la médula oblonga por la parte superior del surco posterolateral, superiores al vago e inferiores al vestibulococlear. Esta emergencia se realiza mediante cinco o seis filetes radiculares que se unen muy pronto en un solo cordón nervioso, el glosofaríngeo (fig. 186).

❖ **TRAYECTO.** Desde la médula oblonga, el glosofaríngeo se dirige anterolateralmente y sale del cráneo por el agujero yugular (fig. 180, pág. 237). Se acoda entonces en ángulo recto y desciende describiendo una curva cóncava anterior y superior hasta la base de la lengua, donde termina.

❖ **RELACIONES.** En la *cavidad craneal*, el nervio glosofaríngeo, envuelto por la piamadre, pasa por el tejido subaracnoideo, entre el tubérculo yugular, sobre el cual descansa, y el flóculo, que lo cubre. Atraviesa la aracnoides y la duramadre y sale por el agujero yugular.

— En el *agujero yugular*, el glosofaríngeo ocupa la parte anterior de este orificio. Es primero posterior y después lateral al seno petroso inferior y anterior a los nervios vago y accesorio, de los cuales está separado por un tabique fibroso.

En el agujero yugular el nervio glosofaríngeo presenta abultamientos ganglionares. Sólo el ganglio inferior es aparente: protruye superior y anteriormente y se introduce en la fosita petrosa del borde posterior de la porción petrosa (fig. 192).

— *Inferiormente al cráneo*, el nervio glosofaríngeo está primeramente situado posteriormente a la carótida interna, se dobla inmediatamente anterior e inferiormente y cruza la cara lateral de dicha arteria, dejando posterolateralmente a él, al vago y al accesorio, del cual está separado superiormente, primero, por el seno petroso inferior y después, por la yugular interna (figs. 191 y 192). Anteriormente a la carótida, el nervio, siempre oblicuo anterior e inferiormente, cruza la cara lateral del músculo estilofaríngeo y se aplica al constrictor superior de la faringe; permaneciendo en contacto con este músculo, llega a la base de la lengua, siguiendo primero el borde posterior y después la cara profunda del músculo estilogloso; cruza al mismo tiempo la parte inferior de la amígdala y la arteria palatina ascedente (fig. 190, v. también figuras 182 y 195).

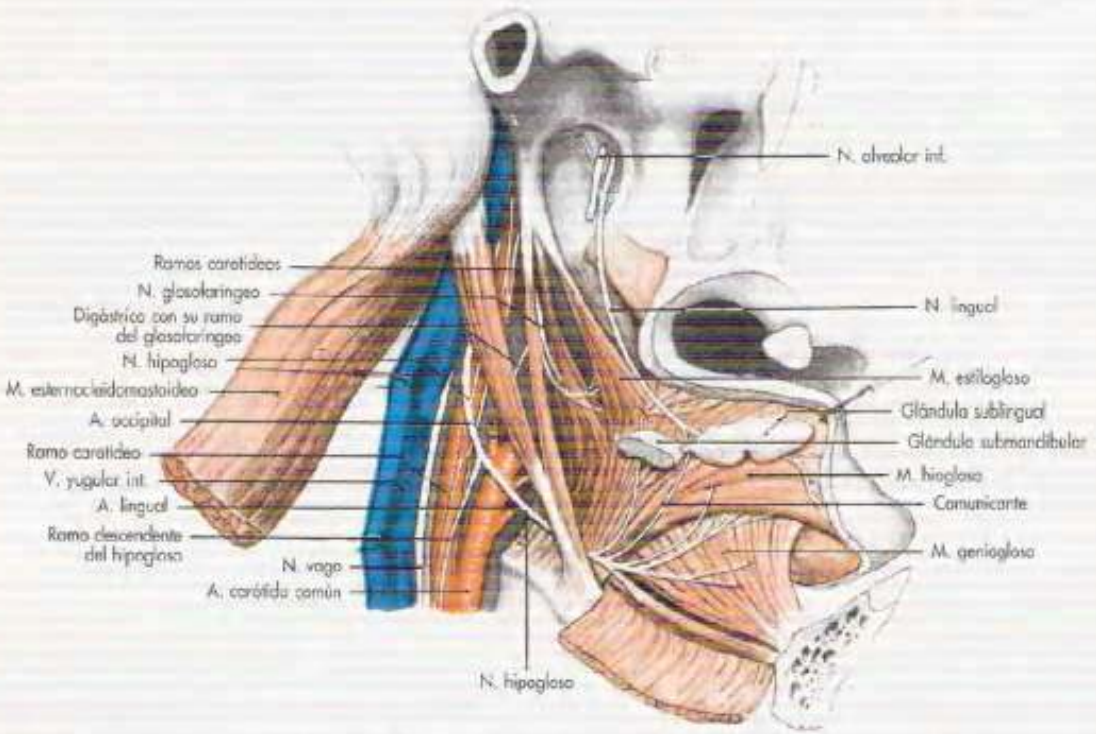


Fig. 190. *Nervios glosofaríngeo, lingual e hipogloso.*

❖ **Ramos colaterales.** El nervio glosofaríngeo da: el ramo comunicante con el facial, el nervio timpánico, los ramos del seno carotídeo, los ramos faríngeos, el nervio del estilofaríngeo, el nervio del estilogloso y los ramos tonsilares.

✧ RAMO COMUNICANTE CON EL FACIAL (ASA DE HALLER). Véase *Nervio facial*, pág. 249.

- NERVIO TIMPÁNICO (DE JACOBSON). Desde su origen en la cara lateral del ganglio inferior, el nervio timpánico se dirige al principio lateralmente por el surco excavado en la cresta que separa la fosa yugular del conducto carotídeo. En la extremidad lateral de este surco, el nervio penetra en el *conductillo timpánico* y desemboca por el orificio superior de este conductillo en la cavidad timpánica, inferiormente al promontorio (fig. 187). Asciende sobre este saliente labrando un fino surco y se divide en seis ramos (fig. 187). *a) dos ramos posteriores* destinados a la mucosa que rodea las fositas de la ventana coclear y de la ventana vestibular; *b) dos ramos anteriores*: uno, *tubárico*, termina en la mucosa de la trompa auditiva; el otro, llamado *nervio caroticotimpánico*, alcanza el conducto carotídeo a través de la pared anterior de la cavidad timpánica y se comunica con el plexo simpático carotídeo interno, y *c) dos ramos superiores*, el *nervio petroso profundo* y el *nervio petroso profundo menor*.

  Estos dos últimos ramos penetran en la pared superior de la cavidad timpánica. El nervio petroso profundo se une al petroso mayor y contribuye a la formación del nervio del conducto pterigoideo, que termina en el ganglio pterigopalatino; el nervio petroso profundo menor se comunica con el petroso menor y termina en el ganglio ótico. Los estímulos secretores conducidos por el petroso profundo menor son transmitidos a la parótida por los ramos eferentes del ganglio ótico, localizados en el auriculotemporal.
- RAMOS DEL SENO CAROTÍDEOS. Generalmente son dos. Descienden sobre la carótida interna y contribuyen a formar, junto con el simpático y el vago, el plexo carotídeo común, que inerva el seno y el glomo carotídeos (v. pág. 286).
- RAMOS FARÍNGEOS. Estos ramos, en número de dos a tres, se dirigen medialmente y se comunican en la pared lateral de la faringe con los ramos faríngeos del vago y del simpático para formar el *plexo faríngeo*. De estos plexos nacen ramitos para los músculos, la mucosa y los vasos de la faringe.
- NERVIO ESTILOFARÍNGEO. El nervio estilofaríngeo se desprende del glosofaríngeo cerca del borde posterior de dicho músculo, al cual penetra por su cara lateral (fig. 190). Emite un ramito que se pierde frecuentemente en el estilohioideo y en el vientre posterior del digástrico, comunicándose con el ramo que el facial da a dicho músculo.
- NERVIO DEL ESTILOGLOSO. Este ramo nace un poco inferiormente al precedente y termina en el estilogloso, al cual aborda por su cara profunda.
- RAMOS TONSILARES. Los ramos tonsilares son muy delgados; nacen del glosofaríngeo frente a la tonsila (amígdala) y se comunican en la cara lateral de este órgano, constituyendo el *plexo tonsilar*. De este plexo salen ramitos para la mucosa de la tonsila (amígdala) y los arcos palatogloso y palatofaríngeo.

- **Ramos terminales.** Al llegar a la base de la lengua, el glosofaríngeo se divide en numerosos ramos terminales que se expanden en la mucosa de la lengua alrededor de las papilas del surco terminal y posteriormente a éste.

- **COMUNICACIONES.** Ya hemos señalado los ramos comunicantes que unen el vago y el simpático, por una parte sobre la pared lateral de la faringe y por otra alrededor de las carótidas. También hemos descrito con el facial el ramo comunicante que lo une a este nervio, y el comunicante que recibe del facial por el ramo lingual (fig. 195, pág. 269). El glosofaríngeo se comunica además en ocasiones con el vago y con el ganglio cervical superior del simpático, cerca de la base del cráneo.

- **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL NERVIO GLOSOFARÍNGEO.** El nervio glosofaríngeo es en principio un nervio sensorial. Nervio del gusto, percibe por sus receptores los diferentes tipos de sabor, lo dulce y lo amargo en particular.

  El nervio glosofaríngeo conduce además la sensibilidad de la mucosa nasofaríngea, de la trompa auditiva, de la cavidad timpánica y de la orofaringe. Ello explica que sea el origen de los reflejos de deglución y de los reflejos nauseosos.

  El nervio glosofaríngeo participa con el facial, el vago, el accesorio y el hipogloso, en la motricidad orofaríngea. Es el centro mismo de estas contracciones y el factor esencial de la deglu-

ción; el constrictor superior de la faringe, inervado por el glosofaríngeo, es el que determina mediante su contracción peristáltica todos los tiempos de la deglución.

El glosofaríngeo es el nervio secretor de la parótida; sus fibras siguen la vía incluida en el trigémino a través del nervio auriculotemporal. La secreción parotídea es el complemento necesario de la deglución, ya que facilita el deslizamiento del bolo alimenticio en el curso de la etapa orofaríngea.

Finalmente, el nervio glosofaríngeo es un barorregulador. En efecto, regula la presión arterial, cuyas variaciones son percibidas en el seno carotídeo por sus terminaciones barorreceptoras.

También es quimiorreceptor, ya que percibe las variaciones de la composición química de la sangre en el glomo carotídeo.

X PAR: NERVIO VAGO (NEUMOGÁSTRICO)

El *nervio vago* es un nervio sensitivomotor cuyo territorio, muy extenso, comprende las vísceras del cuello, del tórax y del abdomen. En realidad pertenece en gran proporción al sistema organovegetativo (v. tomo III).

❖ **ORIGEN REAL.** Las *fibras somatomotoras* del vago proceden del segmento del núcleo ambiguo situado inferiormente al núcleo de origen de las fibras motoras del glosofaríngeo (v. tomo III).

— Las *fibras sensitivas* nacen de dos ganglios llamados *ganglio superior (yugular)* y *ganglio inferior (plexiforme)*. Ambos ganglios están situados en el trayecto del vago: el ganglio superior está a la altura del agujero yugular y el ganglio inferior es un poco inferior a la base del cráneo. El ganglio inferior es el más voluminoso. Es fusiforme y mide de 1 a 2 cm de longitud.

Las células de estos ganglios son semejantes a las de los ganglios espinales y a las de los otros nervios craneales sensitivos o mixtos que ya hemos estudiado. Su prolongación única se divide en dos ramos: uno, periférico, se extiende hasta el territorio sensitivo del nervio; el otro, central, penetra en el neuroeje por el surco posterolateral de la médula oblonga y termina en el núcleo solitario, inferiormente a la raíz sensitiva del glosofaríngeo.

— La *porción vegetativa* del vago es la más importante. Las *fibras visceromotoras* tienen su origen en el núcleo dorsal del vago, relacionado con el trígono del nervio vago; las *fibras viscerosensitivas* terminan en un núcleo *viscerosensitivo* contiguo a la parte lateral del núcleo dorsal del vago.

❖ **ORIGEN APARENTE.** El vago, formado por fibras sensitivas, vegetativas y motoras, sale mediante seis a ocho filetes radiculares principales del surco posterolateral de la médula oblonga, inferiores al glosofaríngeo y superiores a la raíz craneal del accesorio (figs. 180 y 186).

❖ **TRAYECTO.** Los fascículos radiculares no tardan en reunirse en un cordón nervioso que se dirige lateral, anterior y superiormente, y que sale de la cavidad craneal por el agujero yugular. El vago desciende enseguida casi verticalmente, atraviesa el cuello y el tórax y penetra en el abdomen, donde termina.

❖ **RELACIONES.** En la *cavidad craneal*, el nervio vago está al principio situado en el tejido subaracnoideo, inferolateralmente al glosofaríngeo. Pasa entre el tubérculo yugular y el flóculo, atraviesa enseguida la aracnoides y la duramadre posteriormente al glosofaríngeo y se introduce en el agujero yugular.

— En el *agujero yugular*, el vago es anterior al accesorio, y ambos nervios están separados del bulbo superior de la yugular por un tabique osteofibroso formado por las apófisis intrayugulares y por el tejido fibroso que las une. El vago está por otra parte separado del glosofaríngeo, que pasa anteriormente a él, primero por un tabique fibroso (fig. 180, pág. 237) y más inferiormente por el seno petroso inferior. Presenta a este nivel uno de sus abultamientos ganglionares, el ganglio superior.

— De la *base del cráneo al cuello*, es decir, en el *espacio laterofaríngeo*, el vago desciende posteriormente a la carótida interna y a la yugular interna, en el canal posterior formado por estos dos vasos unidos (fig. 191). Posee con el glosofaríngeo, el accesorio, el hipogloso y el tron-

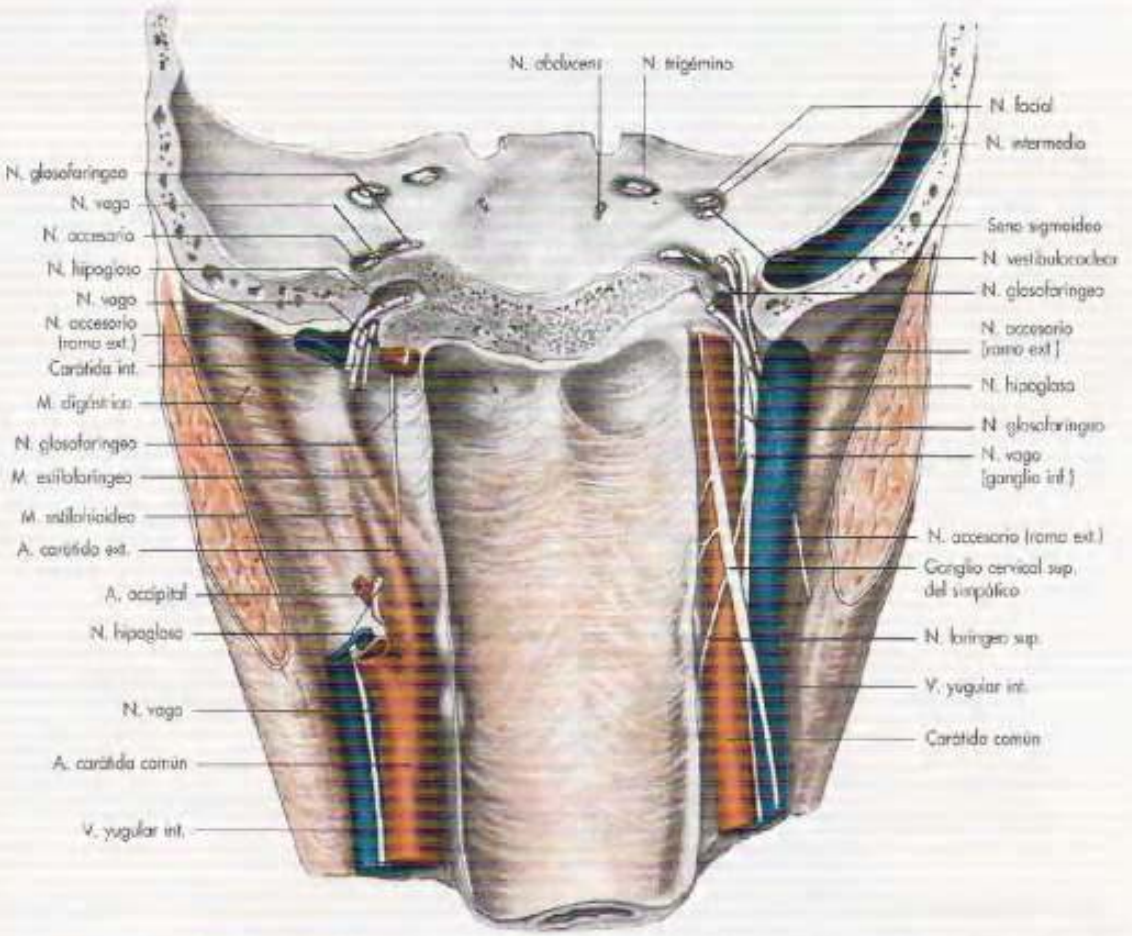


Fig. 191. *Porción retroestílea del espacio laterofaríngeo.* A la derecha se observan todos los elementos vasculares y nerviosos contenidos en este espacio. A la izquierda, estos elementos han sido parcialmente resecados para mostrar el septo estíleo. A la izquierda, la carótida externa y el glosofaríngeo atraviesan el septo estíleo; la carótida externa desaparece poco a poco anteriormente a este tabique musculofascial.

co simpático, relaciones muy estrechas, que ya se han descrito (v. pág. 257) o que se han estudiado en su conjunto con el espacio laterofaríngeo (v. *Espacio retroestíleo*, pág. 488, y fig. 192).

Un poco inferiormente al agujero yugular, el vago presenta su ganglio inferior. Este ganglio está unido al hipogloso, que lo cruza posteriormente, mediante cortos filetes comunicantes.

— En el *cuello*, el vago continúa su trayecto posteriormente a los grandes vasos, en el ángulo diedro formado por el adosamiento de la yugular interna con la carótida interna superiormente y con la carótida común inferiormente. El nervio y los vasos están contenidos en la vaina carotídea del cuello.

— En el *tórax*, las relaciones del vago son diferentes a la derecha y a la izquierda.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

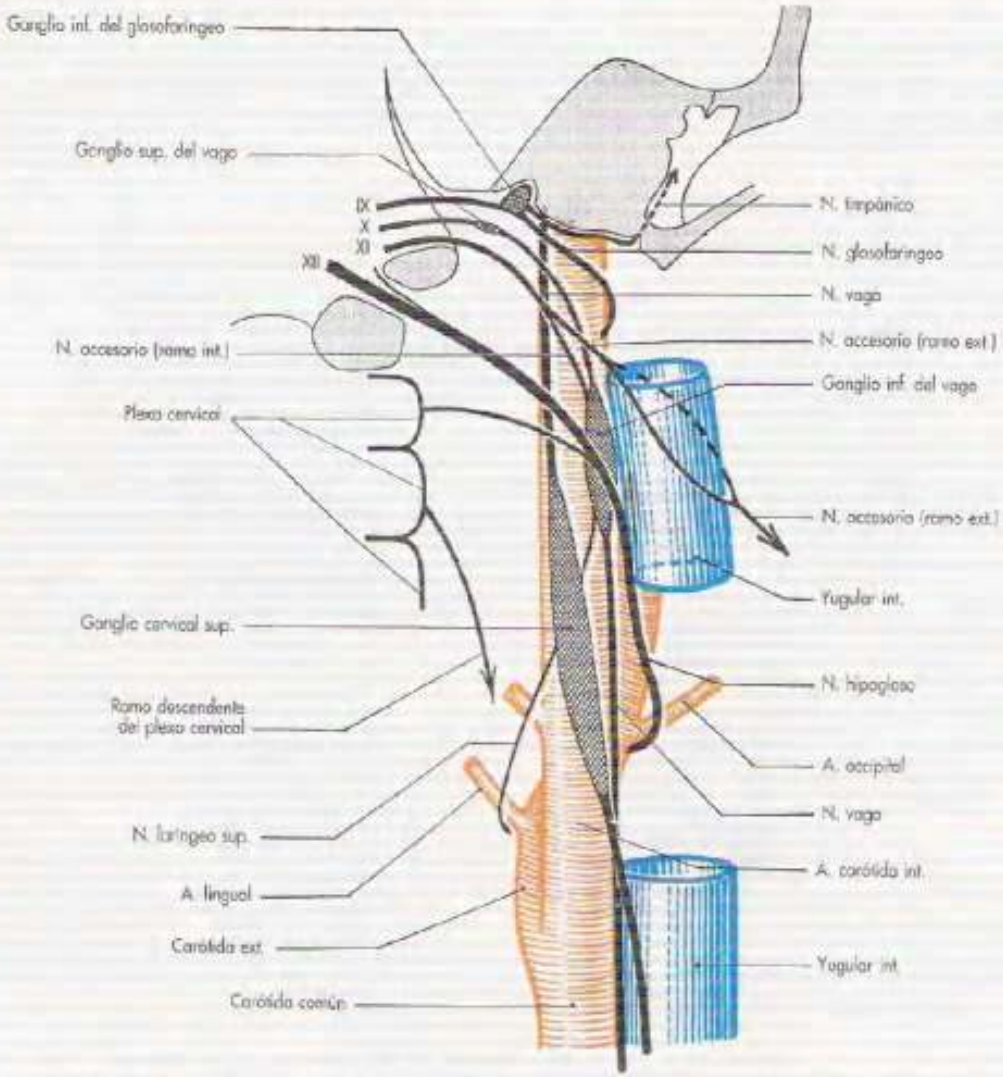


Fig. 192. *Relaciones de los cuatro últimos nervios craneales y del simpático cervical entre sí, con las carótidas y con la yugular interna.*

A la derecha (fig. 193), el nervio vago cruza la cara lateral de la arteria carótida común y pasa entre la arteria subclavia y el ángulo venoso yugulosubclavio; cruza enseguida, de superior a inferior y de anterior a posterior, la cara lateral del tronco braquiocefálico, sigue a lo largo de la cara derecha de la tráquea y desciende primero medialmente al arco de la vena ácigos y después posteriormente al bronquio derecho, donde se disocia y da los ramos comunicantes que contribuyen a formar el *plexo pulmonar* (v. más adelante).

Inferiormente al pedículo pulmonar, el vago está dividido o bien se reconstituye para volverse a dividir poco después en muchos ramos. Éstos descienden al principio por el lado derecho y después por la cara posterior del esófago. Estos ramos comunicantes forman un *plexo esofágico* de mallas muy alargadas.

A la izquierda (fig. 194), el nervio no entra en contacto con la arteria subclavia; desciende hasta el arco de la aorta, a lo largo de la cara lateral de la carótida común izquierda, y después

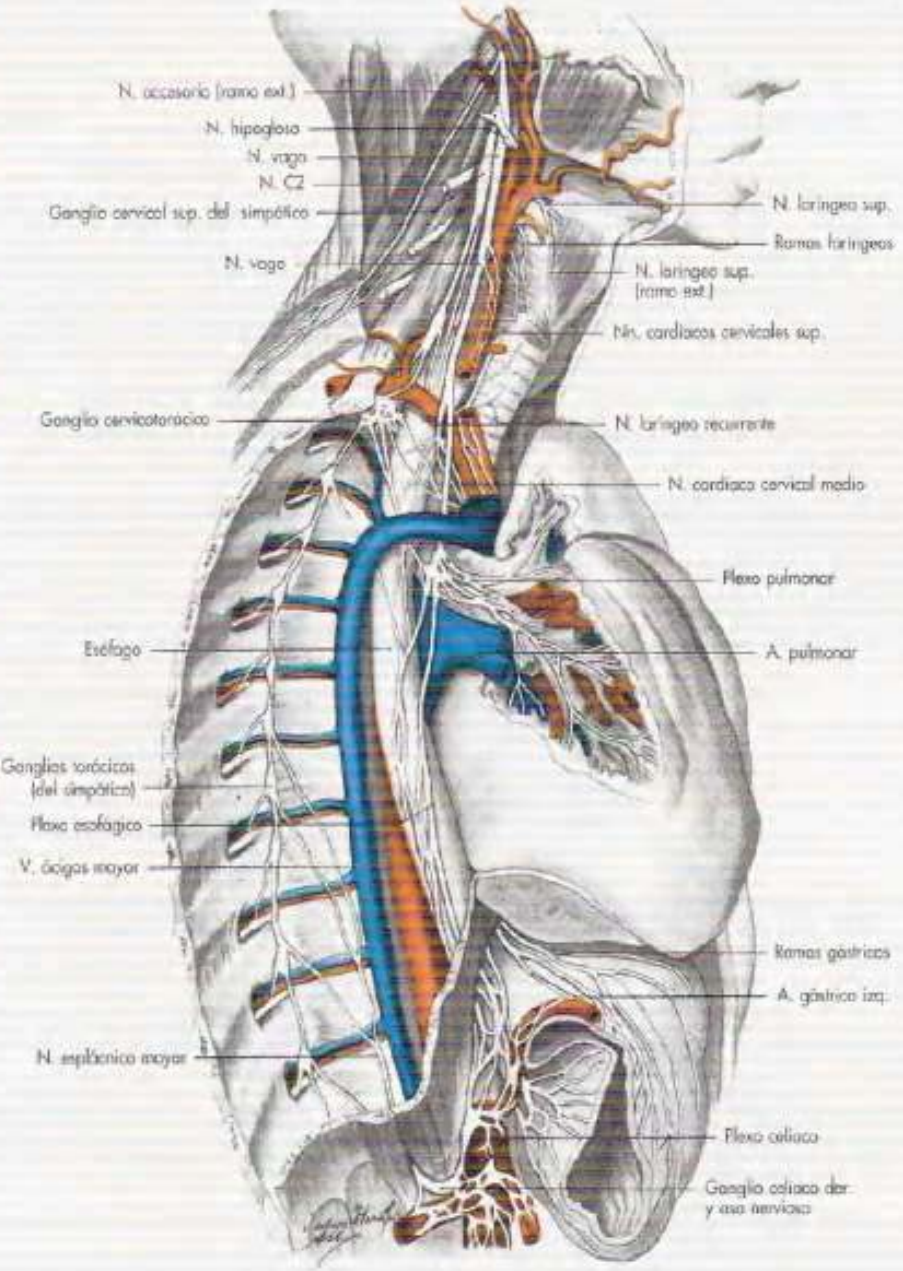


Fig. 193. *Nervio vago derecho.* (Según Hirschfeld, ligeramente modificado.)

cruza sobre la cara anterolateral de la porción horizontal del arco de la aorta, en un trayecto oblicuo inferior y posterior que lo conduce a la cara posterior del pedículo pulmonar.

El vago desciende luego posteriormente al bronquio izquierdo y anteriormente a la aorta torácica, a igual distancia del pulmón y del esófago (Hovelacque). Al igual que el vago derecho, el vago izquierdo se disocia posteriormente al pedículo y forma un plexo pulmonar. Inferiormente, el nervio discurre primero sobre el lado izquierdo y después cruza la cara anterior del esó-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

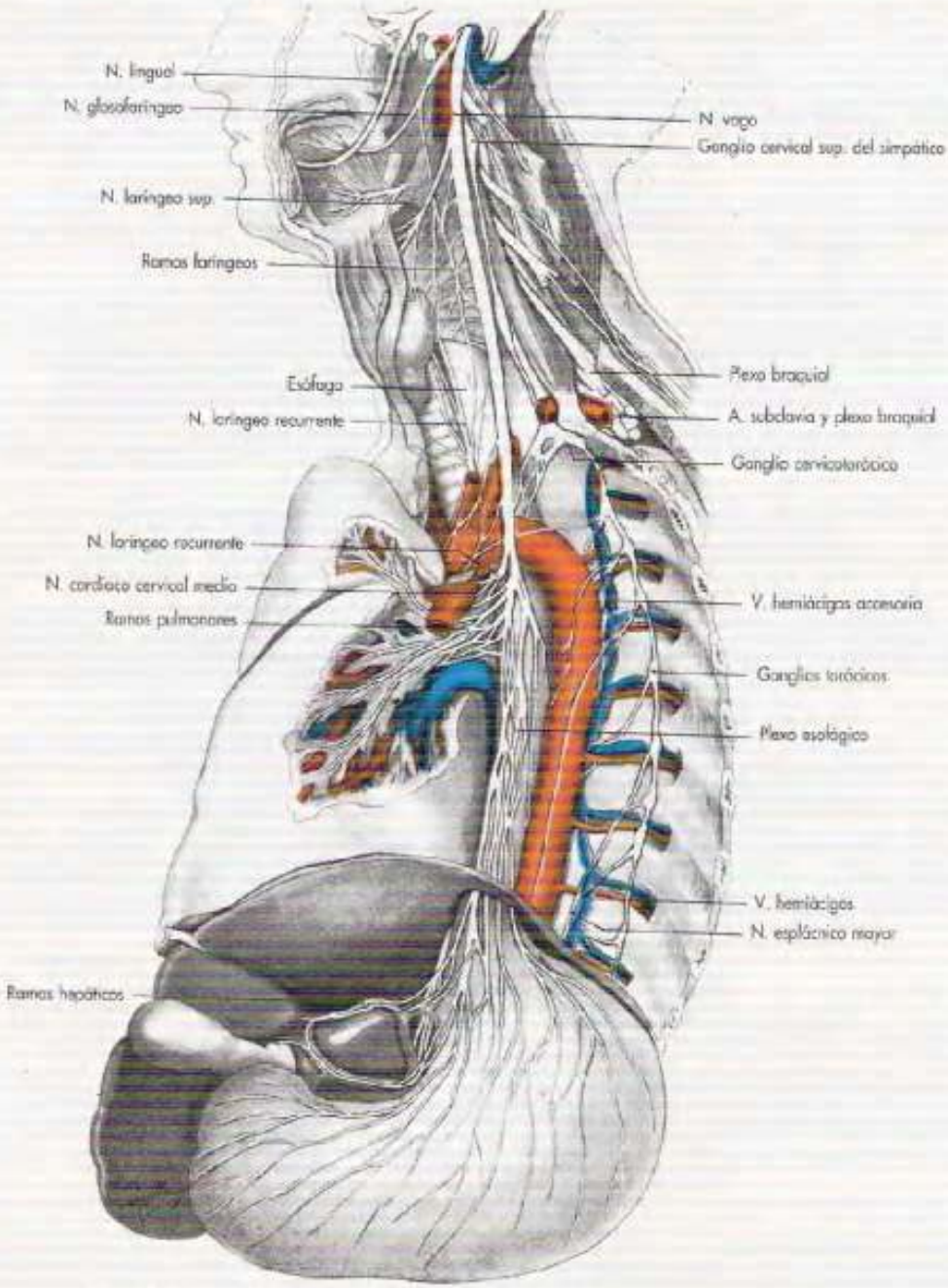


Fig. 194. *Nervio vago izquierdo.* (Según Hirschfeld, ligeramente modificado.)

fago, donde forma un plexo esofágico análogo al del vago derecho. Los dos vagos se reconstituyen normalmente en un solo tronco cuando atraviesan el diafragma, pasando por el hiato esofágico (Hovelacque).

— En la *cavidad abdominal*, el vago izquierdo está aplicado sobre la cara anterior del esófago y da ramos terminales hepáticos y gástricos.

El vago derecho desciende posteriormente al esófago y cubre con sus ramos la cara posterior del estómago. No obstante, uno de ellos, que se considera ciertamente como el ramo terminal de este nervio, pasa posteriormente a la bolsa omental y va al ganglio celíaco derecho.

❖ **DISTRIBUCIÓN.** Los ramos del vago, según la región donde tienen su origen, se dividen en cervicales, torácicos y abdominales.

❖ **Ramos cervicales.** El vago da en el cuello: un ramo meníngeo, el ramo auricular, los ramos faríngeos, los ramos cardíacos cervicales superiores y el nervio laríngeo superior.

- RAMO MENÍNGEO. Este ramo se desprende del ganglio superior en el agujero yugular, regresa al cráneo y se distribuye en la duramadre próxima al agujero yugular.
- RAMO AURICULAR (COMUNICANTE DE LA FOSA YUGULAR) (Cruveilhier). Este ramo ya se ha mencionado a propósito del facial. Sale del ganglio superior, cruza la cara anterolateral de la fosa yugular y penetra por el conducto mastoideo que lo conduce al conducto facial, donde se une con el facial.

Muchos autores consideran el ramo auricular como el primer segmento del nervio del conducto auditivo externo, descrito como ramo del facial. Según ellos, este nervio es un ramo del vago que se adosa, en una parte de su trayecto, a la extremidad inferior del facial intrapetroso (v. pág. 251).

- RAMOS FARÍNGEOS (figs. 191, 193 y 194). Estos ramos, cuyo número varía de uno a tres, se desprenden del ganglio inferior y terminan en la pared lateral de la faringe pasando anteriormente a la carótida común. Contribuyen a formar el plexo faríngeo. El vago participa en la inervación de los músculos y de la mucosa faríngea, inerva también los músculos del velo del paladar, excepto el tensor del velo del paladar (Rethi) (v. *Nervio palatino mayor*, pág. 241).
- RAMOS CARDÍACOS CERVICALES SUPERIORES. Generalmente son dos. Nacen del vago cervical a diferentes niveles y descienden a lo largo de la carótida común, primero laterales y después anteriores a dicho vaso y también al lado derecho del tronco braquiocefálico; terminan en el plexo cardíaco.
- NERVIO LARÍNGEO SUPERIOR. Nace de la extremidad inferior del ganglio inferior (fig. 191) y se dirige inferior, medial y anteriormente hacia la pared faríngea. En este trayecto, pasa primero posterior y después medialmente a la carótida interna. El laríngeo superior desciende enseguida, aplicado sobre la pared lateral de la faringe, y cruza la cara medial de la carótida externa pasando inferiormente a la arteria lingual (fig. 195 y v. también fig. 359, pág. 508). Cerca del origen de esta arteria y del asta mayor del hueso hioides, el nervio se divide en dos ramos terminales, uno interno y otro externo.

— El *ramo interno* pasa inferior al asta mayor del hueso hioides y discurre sobre la membrana tirohioidea, primero posteriormente al músculo tirohioideo y después entre dicho músculo y la membrana (fig. 195). Atraviesa la membrana tirohioidea inferiormente a la arteria laríngea superior y por el mismo orificio que dicha arteria. Este orificio está situado 2 cm aproximadamente anterior al ligamento tirohioideo lateral y a igual distancia del hueso hioides y del cartílago tiroides.

Al llegar bajo la mucosa, el ramo superior del nervio laríngeo superior se divide en numerosos ramos terminales: *ramos anteriores* para la mucosa de la epiglotis y de la porción vecina de la base de la lengua; *ramos medios* para la mucosa de la porción supraglótica de la laringe, y *ramos posteriores* para la mucosa faríngea que cubre la cara posterior de la laringe. Uno de estos últimos ramos se comunica con un ramo del nervio laríngeo recurrente *(asa de Galeno)*.

— El *ramo externo* del laríngeo superior, llamado también *nervio laríngeo externo*, desciende a lo largo y anteriormente a la inserción anterior del constrictor inferior de la faringe, inerva el músculo cricotiroideo, perfora enseguida la membrana cricotiroidea y se agota en la mucosa del ventrículo laríngeo y de la porción infraglótica de la laringe.

- RAMOS CAROTÍDEOS. Estos ramitos, que nacen del ganglio inferior, del nervio laríngeo superior y también de ramos faríngeos del vago, contribuyen a formar con los ramos carotídeos del glosofaríngeo y del simpático el plexo nervioso carotídeo común (v. pág. 284).

❖ **Ramos torácicos.** Estos ramos son: el nervio laríngeo recurrente, ramos cardíacos torácicos, ramos pulmonares, bronquiales y ramos esofágicos (figs. 193 y 194).

◇ NERVIO LARÍNGEO RECURRENTE. El nervio laríngeo recurrente tiene un origen, un trayecto y unas relaciones diferentes a la derecha y a la izquierda.

— El *nervio laríngeo recurrente derecho* se desprende del vago anteriormente a la arteria subclavia. Contornea esta arteria pasando primero inferior y después posteriormente a ella, y llega por un trayecto oblicuo superomedial hasta el surco que forman a la derecha la tráquea y el esófago adosados. Posteriormente, asciende por este canal hasta la laringe.

— El *nervio laríngeo recurrente izquierdo* se desprende del vago izquierdo a la altura de la cara inferior del arco de la aorta. Se dirige posteriormente y describe un asa que rodea por su concavidad superior la porción horizontal del arco de la aorta, a veces también en el ángulo de unión del ligamento arterioso y el arco o bien inferiormente al ligamento arterioso. El nervio está relacionado a este nivel con el llamado nódulo linfático del ligamento arterioso (del asa del recurrente) (v. *Nódulos linfáticos del tórax*). El laríngeo recurrente izquierdo se dirige enseguida superiormente hacia la laringe; en este trayecto, descansa aplicado sobre la cara anterior o anterolateral izquierda del esófago, que desborda a la izquierda a la tráquea.

En su trayecto ascendente, los nervios laríngeos recurrentes están contenidos en la lámina pretraqueal y se relacionan con los nódulos linfáticos pretraqueales.

A la altura de la extremidad inferior del lóbulo de la glándula tiroides, los dos nervios laríngeos recurrentes adquieren relaciones muy variables con la arteria tiroidea inferior. Discurren anteriores y laterales o posteriores y mediales a la arteria o a sus ramas terminales; muy a menudo cruzan entre sus ramas terminales.

Al llegar a la extremidad superior de la tráquea, los nervios laríngeos recurrentes se introducen profundos al constrictor inferior de la faringe y penetran bajo la mucosa que reviste los recesos piriformes. Terminan dando *ramos musculares* destinados a todos los músculos de la laringe, excepto el cricotiroideo, y un *ramo comunicante* que se une a un ramo descendente del laríngeo superior.

En el curso de su trayecto, cada nervio laríngeo recurrente suministra numerosos ramos colaterales, que son: *ramos cardíacos medios* que nacen del asa del laríngeo recurrente y terminan en el plexo cardíaco, *ramos traqueales, ramos esofágicos* y *ramos faríngeos* para el constrictor inferior de la faringe.

◇ RAMOS CARDÍACOS TORÁCICOS. Estos filetes nerviosos se desprenden del vago un poco inferiormente al origen del laríngeo recurrente y van al plexo cardíaco.

◇ RAMOS PULMONARES. Estos ramos nacen directamente del vago o más frecuentemente de sus ramos cardíacos torácicos; se ramifican anteriormente a la tráquea y al pedículo pulmonar, se comunican entre sí y penetran en los pulmones con los bronquios y los grandes vasos del pedículo. Forman el *plexo pulmonar*.

◇ RAMOS BRONQUIALES. El vago da, posteriormente a los bronquios, numerosos ramos que se comunican entre sí y con los del lado opuesto, con los ramos procedentes del plexo cardíaco y también con los ramitos que se desprenden de los cinco primeros ganglios torácicos del tronco simpático (v. *Simpático torácico*).

Del plexo pulmonar salen los filetes traqueales, esofágicos, pericárdicos y, sobre todo, los ramos nerviosos destinados a los pulmones (v. *Plexos pulmonares*).

◇ RAMOS ESOFÁGICOS. Nacen, en la parte superior, del tronco mismo de los vagos; en la parte inferior, del plexo esofágico.

❖ **Ramos abdominales.** Los vagos derecho e izquierdo terminan en el abdomen de maneras diferentes (figs. 193 y 194).

— El *vago derecho* da al principio cuatro o cinco ramos gástricos que se ramifican en la cara posterior del estómago. Emite enseguida un ramo que termina en la extremidad medial del ganglio celíaco derecho y forma, con este ganglio y con el esplácnico mayor derecho, un *asa nerviosa (asa memorable de Wrisberg)*. Se desprende también un pequeño filete

nervioso que termina en la extremidad interna del ganglio celíaco izquierdo (Laignel-Lavastine). Suministra finalmente numerosas ramificaciones terminales; entre ellas, algunas se mezclan con el plexo celíaco, otras van al plexo mesentérico superior y finalmente otras terminan en el plexo mesentérico inferior (Villemin y Dufour, Laux y Marchal). Sin embargo, la acción de la belladona y la experimentación tienden a demostrar que el vago, que es el *nervio del tubo digestivo*, no extiende su acción más allá del colon derecho (Rouvière y Cordier).

— El *vago izquierdo* se divide en cinco o seis ramos; recibe algunos filetes nerviosos comunicantes del plexo gástrico y se distribuye en la cara anterior del estómago.

El vago izquierdo emite además, a la altura del cardias, 3 o 4 *ramos hepáticos* que se introducen en la parte superior del omento menor, y termina en el plexo nervioso hepático, en la extremidad izquierda del porta hepático (Cruveilhier).

Según Latarjet y Wertheimer, los ramos gástricos de los dos vagos son independientes entre sí y cada uno de ellos tiene un territorio distinto.

❖ **COMUNICACIONES.** El vago comunica: con el vago del lado opuesto, posteriormente a la bifurcación traqueal; con el *ramo interno del accesorio*, que se une a él a la altura de la extremidad superior del ganglio inferior; con el *glosofaríngeo*, mediante un ramito que se une al ganglio inferior, mediante el plexo faríngeo y el plexo carotídeo, al cual el vago y el nervio laríngeo superior envían algunos ramos; con el *tronco simpático* mediante ramos que van del ganglio inferior al ganglio cervical superior, y también mediante los plexos faríngeo, carotídeo, pulmonar, cardíaco y celíaco; por último, con el *facial* mediante el ramo auricular.

❖ **TERRITORIO FUNCIONAL DEL NERVIO VAGO.** El vago tiene un doble territorio sensitivo: periférico y visceral.

Conduce la sensibilidad de la piel de la región retroauricular, de la oreja y de una porción del conducto auditivo externo.

Recibe las impresiones gustativas percibidas en la base de la lengua, por detrás del surco terminal y de la epiglotis.

Conduce además la sensibilidad propioceptiva de las mucosas de la laringofaringe y de la laringe; de esta manera desempeña una función importante en la protección de las vías aéreas.

El nervio vago inerva con el IX y el XI los músculos constrictores medio e inferior de la faringe e interviene de manera importante en las últimas etapas de la deglución. Su participación en la inervación del velo del paladar, en concordancia con el accesorio, desempeña una importante función en la protección de las vías aéreas superiores en el curso de la segunda fase de la deglución.

El vago desempeña una función esencial en la fonación, directamente o por medio de la raíz craneal del accesorio. El laríngeo superior inerva el cricotiroideo, músculo tensor del cono elástico, y el laríngeo recurrente inerva todos los demás músculos de la laringe. Para Lazorthes, las fibras propiamente del X se destinarían en su mayor parte al cricoaritenoideo posterior, músculo dilatador de la glotis, que permite la entrada de aire al piso inferior de la laringe. Las fibras encargadas de la fonación proceden de la raíz craneal del accesorio, cuyas fibras tienen continuación con el nervio laríngeo inferior según la concepción clásica.

El vago es, sobre todo y ante todo, un nervio visceral. Su territorio, tanto sensitivo como motor, se extiende a las vísceras torácicas y abdominales. Conduce la sensibilidad interoceptiva del pulmón y de las vísceras digestivas supramesocólicas, del intestino delgado y posiblemente también del intestino grueso. Es también el nervio del corazón y de los grandes vasos.

Su territorio motor comprende la musculatura lisa de los pulmones, del esófago y de la mayor parte del intestino. Interviene en la secreción gástrica y biliar y en la respiración, y hace más lento el ritmo cardíaco.

Inerva el seno carotídeo (nervio de Hering) y contribuye de esa forma a la regulación de la presión arterial.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

XI PAR: NERVIO ACCESORIO

El nervio accesorio termina en parte en el vago y en parte en los músculos esternocleidomastoideo y trapecio.

❖ **ORIGEN REAL.** El nervio accesorio tiene dos raíces, una espinal y otra craneal (bulbar).

— La *raíz espinal* es a la vez motora, sensitiva y vegetativa (Laruelle). La *porción motora* nace del núcleo del nervio accesorio situado en la parte anterolateral del asta anterior. Las *fibras sensitivas* se originan en los ganglios espinales situados en la unión de los filetes radiculares con el tronco de las raíces sensitivas espinales. Las *fibras vegetativas* nacen de la columna intermediolateral de la médula (Laruelle). Todos estos orígenes se localizan a la altura de los cinco a seis primeros nervios cervicales (v. tomo III).

— La *raíz craneal* nace de un núcleo que es la continuación inferior del núcleo ambiguo; como veremos más adelante (v. *Núcleos motores*, tomo III), esta raíz craneal debe considerarse como una porción aberrante del vago, porque estas fibras de ambos, que proceden del núcleo dorsal del vago, tienen un mismo origen y un mismo territorio.

❖ **ORIGEN APARENTE.** La *raíz espinal* está formada por numerosos filetes que salen del cordón lateral de la médula anteriormente a las raíces espinales posteriores, desde la cuarta o quinta cervical hasta la médula oblonga (fig. 186). La *raíz craneal* comprende de 4 a 5 filetes radiculares que salen del surco posterolateral de la médula oblonga, inferiores a las raíces del vago.

❖ **TRAYECTO.** La raíz espinal asciende por el conducto vertebral, penetra en el cráneo por el agujero magno y se une a la raíz craneal cerca del agujero rasgado posterior.

Así formado, el accesorio se dirige lateral, anterior y superiormente, atraviesa el agujero yugular y se divide a la salida de éste en sus dos ramos terminales.

❖ **RELACIONES.** En el *conducto vertebral*, la raíz espinal es posterior al ligamento dentado y anterior a las raíces posteriores.

La raíz espinal se comunica frecuentemente con las raíces posteriores de los primeros nervios cervicales. Se trata de un simple adosamiento, en un corto trayecto, de algunos filetes radiculares de las raíces espinales a la raíz espinal del accesorio.

— En el *agujero magno*, cruza posteriormente al borde superior del ligamento dentado e inmediatamente después por la cara posterior de la arteria vertebral. A este nivel, las dos raíces del accesorio están en relación con el origen de la arteria cerebelosa inferoposterior: frecuentemente pasan medial y posteriormente y algunas veces anterior y lateralmente a esta arteria. Por último, la raíz espinal asciende anteriormente y la raíz craneal lateralmente a este vaso (fig. 180).

— En la *cavidad craneal*, el accesorio discurre posterior e inferiormente al vago; adquiere las mismas relaciones que éste con la pared craneal, el cerebelo y las meninges.

— En el *agujero yugular*, el accesorio está en el mismo espacio que el vago y posterior a él. Presenta las mismas relaciones que este nervio (v. pág. 258).

❖ **RAMOS.** A la salida del agujero yugular, el nervio se divide en dos ramos, uno interno y otro externo (fig. 191).

❖ **Ramo interno.** Se une al vago a la altura de la extremidad superior del ganglio inferior del vago; representa la raíz craneal del accesorio y contribuye a la inervación del velo del paladar, de la faringe y de la laringe.

❖ **Ramo externo.** Inerva el esternocleidomastoideo y el trapecio. Se dirige oblicuamente inferior, lateral y posteriormente, cruza la cara posterior o la cara anterior de la yugular interna, pasa posteriormente a los músculos estilohioideo y digástrico y aborda la cara profunda del esternocleidomastoideo 4 cm aproximadamente inferior a la apófisis mastoides. El nervio atraviesa co-

múnmente el fascículo cleidomastoideo de dicho músculo. Cruza enseguida de superior a inferior y de anterior a posterior el espacio supraclavicular, a lo largo del cual se halla en parte cubierto por los nódulos linfáticos que le acompañan. Finalmente, el nervio penetra bajo el trapecio, 2 o 3 cm superior a la clavícula, y desciende aplicado a la cara profunda de este músculo, con la rama subtrapezoidea de la dorsal de la escápula, hasta cerca de su extremidad inferior, terminando en el trapecio.

Profundo al esternocleidomastoideo y al trapecio, o en el espesor de este músculo, el ramo externo se comunica con los ramos de la segunda asa cervical o del III nervio cervical. Los filetes nerviosos destinados al esternocleidomastoideo parecen proceder directamente del accesorio para el fascículo esternomastoideo y del comunicante para el resto de los fascículos musculares. En realidad, el ramo externo del accesorio suministra al esternocleidomastoideo y al trapecio toda su inervación motora, en tanto que el III nervio cervical sólo da a estos músculos los ramos sensitivos (Lesbre y Maignon).

❖ **COMUNICACIONES.** Hemos señalado, en la descripción del accesorio, los comunicantes que este nervio presenta con las raíces posteriores de los nervios cervicales en el conducto vertebral, con el vago mediante su ramo terminal interno y con ramos del plexo cervical en la cara profunda o en el espesor del esternocleidomastoideo y del trapecio.

❖ **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL NERVIO ACCESORIO.** El accesorio conduce la sensibilidad propioceptiva de los músculos que inerva, y desempeña por lo tanto un papel importante en el tono de los músculos del cuello. Pero es, sobre todo, un nervio motor.

Es el nervio cefalógiro: inerva el esternocleidomastoideo, posibilitando la rotación de la cabeza hacia el lado opuesto y la inclinación hacia su mismo lado. La inserción de este músculo en la apófisis mastoides es posterior al eje transversal de los cóndilos del occipital, por lo que, de hecho, es un extensor de la cabeza y no un flexor, como generalmente se afirma, salvo si la cabeza ha sido previamente flexionada.

Esta función extensora del accesorio se comprueba por el hecho de que también inerva un músculo de situación posterior, el trapecio, que proyecta la cabeza posteriormente.

Puede decirse, por lo tanto, que el accesorio es sobre todo un nervio extensor de la cabeza. Pero los músculos sobre los que actúa intervienen también, por su inserción inferior, en la movilidad de la abertura superior del tórax: el esternocleidomastoideo lo eleva en la inspiración, y el trapecio dirige la clavícula y el hombro posterior y superiormente, y sujeta el hombro medialmente, por lo que se puede afirmar que el accesorio participa activamente en el juego y los mecanismos de la inspiración forzada.

Además, por sus raíces craneales, y antes de confundirse con el vago, el accesorio participa en la inervación de la laringe: según los autores tradicionales, sería este nervio el que interviene principalmente en el estrechamiento de la glotis y en una gran parte de los movimientos que se producen durante la fonación.

XII PAR: NERVIO HIPOGLOSO

El nervio hipogloso es exclusivamente motor e inerva los músculos de la lengua.

❖ **ORIGEN REAL.** Las fibras del hipogloso nacen de células de una columna gris de la médula oblonga que se extiende casi en toda la altura de la médula oblonga: superiormente, a la altura del trígono del nervio hipogloso en la fosa romboidea; inferiormente, en el lado anterolateral del conducto central (v. tomo III).

❖ **ORIGEN APARENTE.** Los filetes radiculares del hipogloso son de diez a doce y salen de la médula oblonga por el surco anterolateral (fig. 186).

❖ **TRAYECTO.** Todos estos filetes convergen lateralmente, unidos en un solo tronco que atraviesa el conducto del hipogloso. Fuera del cráneo, el nervio hipogloso desciende hacia la cara lateral de la lengua, describiendo una curva cóncava anterior y superior.

❖ **RELACIONES.** En la *cavidad craneal* (fig. 180), el nervio hipogloso discurre en el espacio subaracnoideo, donde cruza a la arteria vertebral, que pasa inferiormente a él, y a la arteria cerebelosa posterior, que es posterior. Atraviesa la aracnoides, el espacio subaracnoideo y la duramadre por uno o por dos orificios distintos, pero muy juntos entre sí.

— En el *conducto del hipogloso*, el nervio está frecuentemente acompañado por la arteria meníngea posterior, rama terminal de la arteria faríngea ascendente, y por la vena condílea anterior.

— En la *base del cráneo*, el hipogloso desciende por el espacio laterofaríngeo y sigue una dirección ligeramente oblicua inferior, anterior y lateralmente (fig. 191). Desde su entrada en este espacio, el hipogloso es posteromedial a la carótida interna. Cruza al principio la cara posterior de este vaso y pasa posteriormente al nervio carotídeo interno, cerca de su origen en el polo superior del ganglio cervical superior del simpático o bien posteriormente a la parte superior de dicho ganglio. El nervio pasa enseguida posteriormente al ganglio inferior del vago, al cual se adhiere; después se dobla inferior y anteriormente y se insinúa muy oblicuamente entre la yugular interna, que es lateral a él, el vago y la carótida interna, que continúa medialmente al nervio. Enseguida, el hipogloso contornea la carótida externa. El punto donde el hipogloso cruza la cara lateral de la carótida externa es inmediatamente inferior al origen de la arteria occipital. A este nivel, el nervio cambia de dirección y se dirige anteriormente hacia la región suprahioidea.

— En la *región suprahioidea* (fig. 195), el hipogloso está situado, junto con la vena lingual, que sigue su borde inferior, superficialmente al músculo hiogloso, que lo separa de la arteria lingual. El vientre posterior del digástrico, el estilohioideo y la glándula submandibular lo cubren. El hipogloso forma en esta región, anterior y posteriormente al vientre posterior del digástrico, el lado superior de los triángulos de Béclard y de Pirogoff (v. *Región suprahioidea*). Anteriormente, el hipogloso se introduce junto con el conducto submandibular, superior a él, en la región sublingual, exactamente en el intervalo que separa los músculos hiogloso y geniogloso de la glándula sublingual. Delante del borde anterior del hipogloso, el nervio se divide en sus ramos terminales.

❖ **DISTRIBUCIÓN.**

❖ **Ramos colaterales.** El nervio hipogloso da un ramo meníngeo, ramos vasculares, un ramo descendente, el nervio del tirohioideo, los nervios del hiogloso y del estilogloso y el nervio genihioideo.

✧ RAMO MENÍNGEO O RECURRENTE. Nace del hipogloso en el conducto del hipogloso, regresa hacia la cavidad craneal lateralmente al nervio y se distribuye en la duramadre vecina (v. *Comunicaciones*, pág. 270).

✧ RAMOS VASCULARES. Son filetes delgados que salen del hipogloso a niveles diferentes y terminan en las paredes de las carótidas y de la yugular interna (Valentin).

✧ RAMO DESCENDENTE (fig. 195). El ramo descendente se desprende del codo formado sobre la carótida externa por las porciones vertical y horizontal del hipogloso. Desciende verticalmente en sentido anterior a los grandes vasos, a lo largo del ángulo diedro formado por la carótida común y la yugular interna. Llega a la altura del tendón intermedio del omohioideo y se comunica, anteriormente a la yugular interna, con el ramo descendente del plexo cervical, formando con él el *asa cervical (del hipogloso)*.

De esta asa comunicante nacen los ramos para el omohioideo, esternohioideo y esternotiroideo.

Frecuentemente, el asa cervical es superior al tendón intermedio del omohioideo y a veces también se halla cerca del tronco tirolinguofacial. En este último caso, el asa nerviosa es comúnmente posterior a la vena.

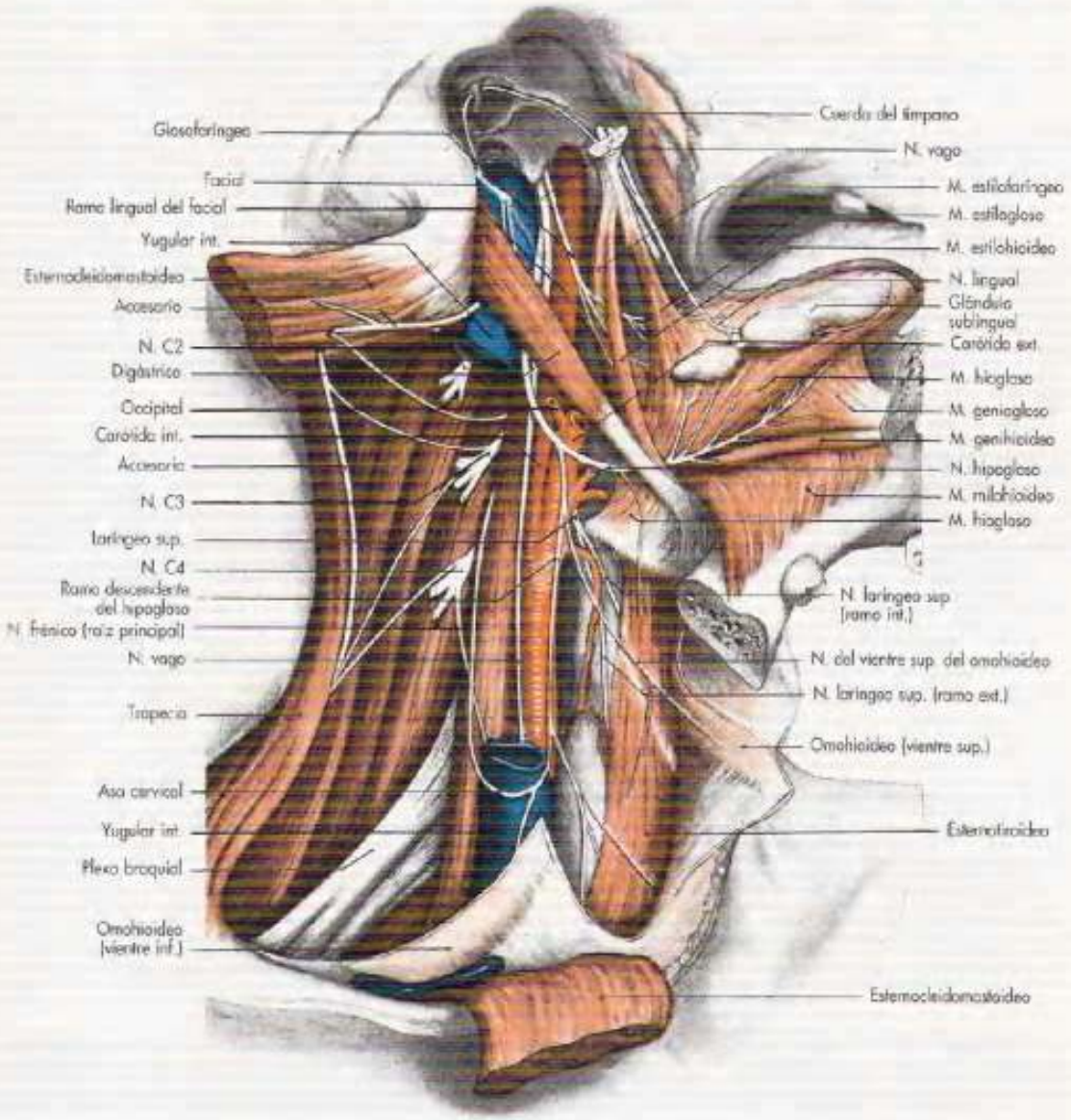


Fig. 195. *Nervios glosofaríngeo, vago, accesorio e hipogloso.*

El ramo descendente del hipogloso se adosa a veces al vago y parece desprenderse de este nervio. Esta disposición no es rara cuando el asa comunicante que lo une con el plexo cervical es superior y posterior a la vena yugular interna.

- NERVIO DEL TIROHIOIDEO. Este ramo nace un poco anteriormente al precedente y termina en la cara anterior del tirohioideo.
- NERVIOS DEL HIOGLOSO Y DEL ESTILOGLOSO. Son ramitos delgados y ascendentes, que se desprenden del hipogloso cuando éste cruza la cara superficial del hiogloso.

- NERVIO DEL GENIHIOIDEO. Nace del hipogloso a la altura del borde anterior del músculo hiogloso y termina en la cara lateral del genihioideo.

❖ **Ramos terminales.** El nervio hipogloso se divide, en la cara lateral del geniogloso, en numerosos ramos terminales destinados a los músculos de la lengua (fig. 195).

❖ **COMUNICACIONES.** El hipogloso se comunica: *a)* con el ganglio cervical superior del simpático; *b)* con el vago, a la altura del ganglio inferior del vago; *c)* con el lingual, por un asa nerviosa, cóncava posteriormente, aplicada sobre la cara lateral del músculo hiogloso, y *d)* con el plexo cervical.

Las *comunicaciones que unen el hipogloso con el plexo cervical* son particularmente interesantes, pues explican por qué el hipogloso, que es un nervio exclusivamente motor y totalmente destinado a los músculos de la lengua, suministra sin embargo un ramo sensitivo, el ramo meníngeo, así como ramos motores para los músculos infrahioideos. En efecto, estos diferentes ramos están constituidos por fibras prestadas que el hipogloso recibe del plexo cervical por los ramos comunicantes que lo unen a éste (fig. 196).

Se distinguen dos ramos comunicantes del hipogloso con el plexo cervical: uno superior y otro inferior.

— El *comunicante superior* está constituido por uno o dos ramitos que nacen del asa nerviosa que une entre sí los ramos anteriores de los dos primeros nervios cervicales. Estos filetes nerviosos se unen al hipogloso a la altura del axis.

— El *comunicante inferior* une el ramo descendente del hipogloso con el ramo descendente del plexo cervical.

Es clásico afirmar, según Holl, que las fibras aportadas al hipogloso por estos dos comunicantes constituyen, como muestra el esquema de la figura 196, el ramo recurrente meníngeo, los ramos del genihioideo y del tirohioideo, el ramo descendente del hipogloso y, con este ramo, los ramos destinados a los músculos omohioideo, esternohioideo y esternotiroideo. Según Beau y Granpierre, el ramo del genihioideo procedería del hipogloso propiamente dicho.

❖ **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL NERVIO HIPOGLOSO.** El nervio hipogloso es el nervio motor de la lengua. También se le adjudica un papel innegable en la masticación, ya que presiona y mueve el contenido de la boca y lo proyecta entre los arcos dentarios.

Interviene en los mecanismos del primer tiempo de la deglución, en la proyección del bolo alimenticio hacia la cavidad faríngea.

Finalmente, el hipogloso es uno de los nervios del lenguaje articulado. Es responsable de la pronunciación de la mayor parte de las vocales y de un cierto número de consonantes.

PLEXO CERVICAL

Anteriormente se ha dicho que existen 31 pares de nervios espinales y que éstos se dividen, según las regiones que atraviesan, en nervios *cervicales*, *torácicos*, *lumbares*, *sacros* y un *coccígeo*.

Los nervios espinales se dividen, al salir del agujero intervertebral, en dos ramos, uno posterior y otro anterior. El *ramo posterior* está destinado a los tegumentos y a los músculos de la parte posterior del cuerpo; el *ramo anterior* inerva la piel y los músculos de la parte anterior. Los ramos anteriores de los nervios cervicales y del primer torácico forman a cada lado, comunicándose, el plexo cervical y el plexo braquial.

❖ **CONSTITUCIÓN DEL PLEXO CERVICAL.** El plexo cervical está formado por los *ramos anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales* (fig. 196).

— El *primer nervio cervical* (n. C1) sale del conducto vertebral por el orificio que da paso a la arteria vertebral y discurre inferior y posteriormente a ésta, en el surco que presenta la cara

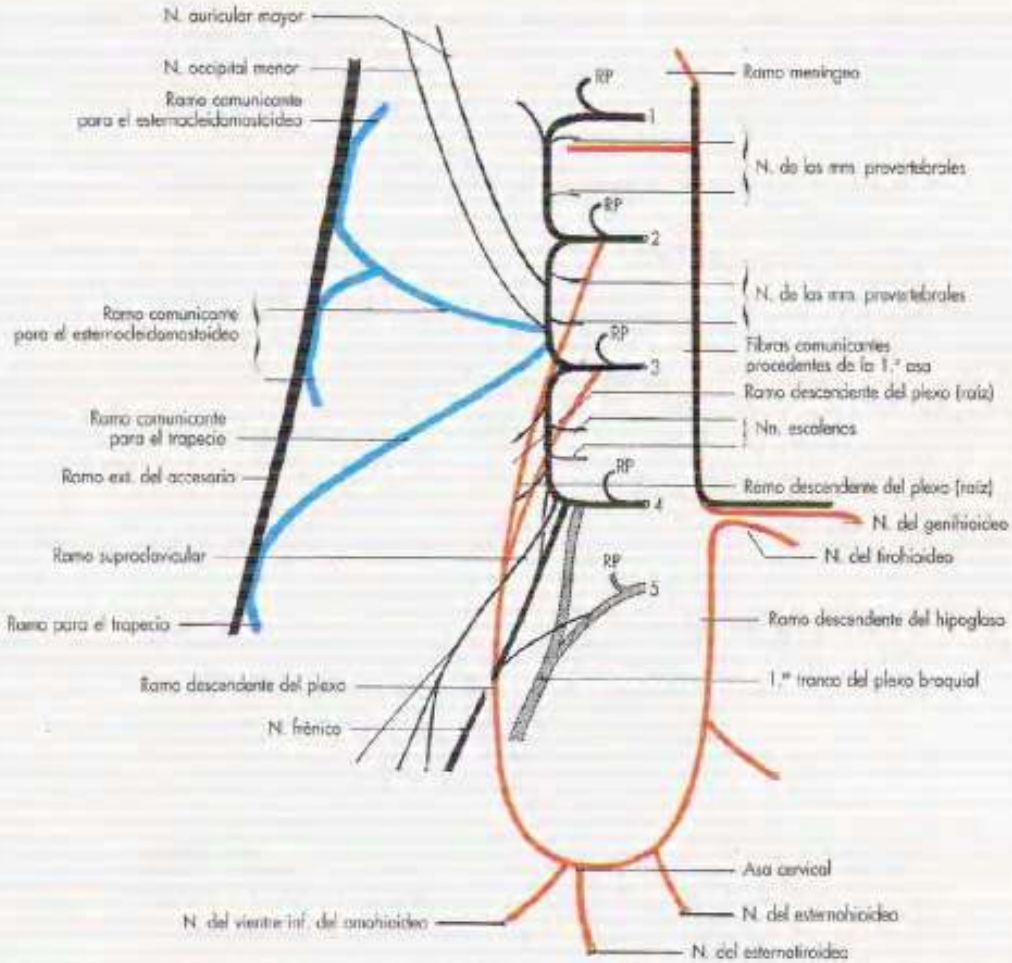


Fig. 196. *Esquema que muestra la constitución del plexo cervical.* RP, ramo posterior del nervio espinal. (Según Beau y Granpierre, el ramo del genihioideo procede directamente del hipogloso.)

superior del arco posterior del atlas (fig. 122, pág. 132). En este surco, el nervio se divide en sus dos ramos, anterior y posterior. El *ramo posterior* se estudiará más adelante. El *ramo anterior* se dirige lateralmente; pasa superiormente a la apófisis transversa y lateralmente al recto anterior de la cabeza para dirigirse inferiormente y comunicarse con el ramo ascendente del ramo anterior del segundo nervio cervical. Se forma así el *asa del atlas*.

— El *segundo nervio cervical* (n. C2) sale del conducto vertebral entre la articulación atlantoaxial y el borde lateral del ligamento atlantoaxial posterior, o bien a través de la extremidad lateral de dicho ligamento; enseguida se divide en sus dos ramos terminales, anterior y posterior (fig. 122, pág. 132). El *ramo anterior* se dirige lateralmente sobre la apófisis transversa del axis, contornea la cara posterior de la arteria vertebral y pasa entre los dos músculos intertransversos.

Al llegar al vértice de la apófisis, este ramo se divide en un ramo ascendente, que se comunica con el ramo anterior del primer nervio cervical, y un ramo descendente, que se une al tercer nervio, con el cual forma el *asa del axis*.

— Los *nervios cervicales tercero y cuarto* (n. C3 y C4) se dividen en un ramo posterior y otro anterior a la salida del agujero intervertebral. Su *ramo anterior* se dirige lateralmente, pasa

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

posteriormente a la arteria vertebral y después por el surco de la apófisis transversa correspondiente, entre los músculos intertransversos. Recibe la comunicación del nervio cervical suprayacente y da un ramo descendente que se comunica con el nervio espinal situado inferiormente. El ramo descendente del cuarto ramo anterior se une al ramo anterior del quinto nervio cervical e interviene en la constitución del plexo braquial.

La comunicación establecida entre el tercer y el cuarto nervios cervicales forma lo que varios autores denominan la *tercera asa cervical*.

Así pues, el plexo cervical está formado por tres asas nerviosas situadas anteriormente a la extremidad de las apófisis transversas y lateralmente a los músculos prevertebrales.

❖ **DISTRIBUCIÓN.** El plexo cervical da tres clases de ramos: *ramos motores o profundos*, *ramos cutáneos o superficiales* y *ramos comunicantes* (figs. 196 y 197).

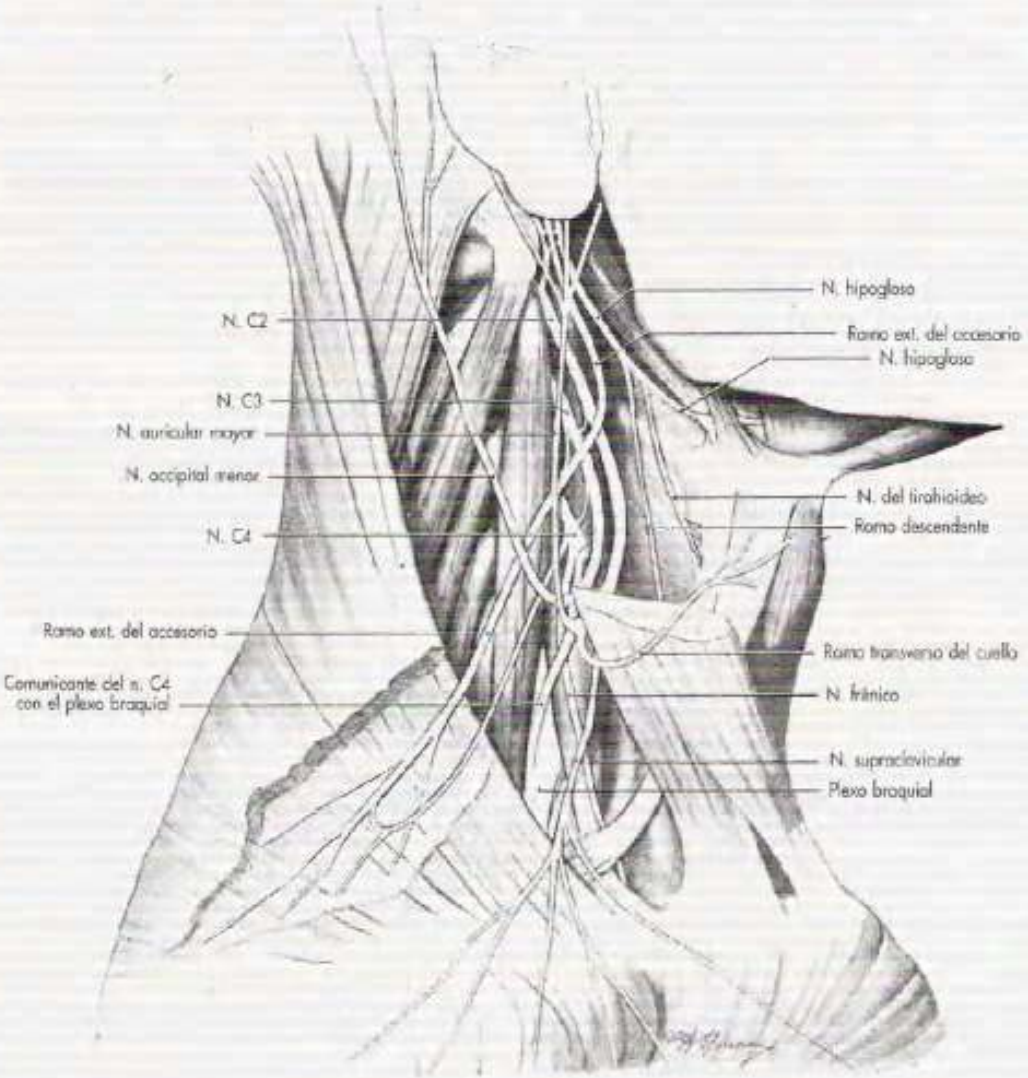


Fig. 197. *Plexo cervical y sus ramos.* (Según Bourgery.)

RAMOS MOTORES O PROFUNDOS

El plexo cervical suministra ramos: al recto lateral de la cabeza y a los tres primeros intertransversos; a los músculos prevertebrales, recto anterior de la cabeza, largo de la cabeza y largo del cuello; finalmente, a la porción superior de los músculos escaleno anterior, escaleno medio, elevador de la escápula y romboides.

Da además dos ramos motores de mayor importancia que los precedentes: el *nervio frénico* y el *ramo descendente*. Este último se une al ramo descendente del hipogloso para formar el asa cervical; es un ramo comunicante (v. pág. 278).

Nervio frénico

El nervio frénico nace por una raíz principal del cuarto ramo cervical, y por dos raíces secundarias, inconstantes, del tercero y quinto ramos cervicales o de la tercera asa y de la comunicante que une el cuarto ramo con el quinto. Desde su origen desciende, a través del cuello y del tórax, hasta el diafragma, donde termina.

◆ **TRAYECTO Y RELACIONES.** En el *cuello*, el nervio desciende en la fascia del escaleno anterior, al principio a lo largo del borde lateral de este músculo hasta el punto donde recibe el ramo del quinto nervio cervical. A partir de ahí, el frénico se dirige oblicuamente en sentido inferior y medial sobre la cara anterior del escaleno y llega al borde medial de éste en la base del cuello. Esta segunda porción de su trayecto está indicada, cuando la cabeza está vuelta al lado opuesto (posición quirúrgica), por la siguiente línea: parte de un punto situado en la mitad de la distancia comprendida entre el ángulo de la mandíbula y la mitad de la clavícula (figs. 198 y 199); desde allí, desciende oblicuamente en sentido inferior y medial para cruzar la clavícula a 3 o 4 cm de la articulación esternoclavicular, es decir, en la unión del cuarto medial con los tres cuartos laterales de este hueso (Zeki-Zeren). La arteria cervical ascendente sube medialmente al frénico.

— En la *base del cuello*, el frénico está situado en la porción medial del escaleno anterior; se proyecta en el intersticio que separa los haces esternales de los haces claviculares del esternocleidomastoideo (punto cervical de la neuralgia del frénico).

— En la *entrada del tórax*, el *frénico derecho* discurre entre la arteria y la vena subclavias, o bien entre la arteria subclavia y el ángulo venoso yugulosubclavio. Cruza con frecuencia la arteria lateralmente al origen de la torácica interna, a veces a la altura de su origen o medialmente a ella, pero siempre lateralmente al vago y al asa subclavia (fig. 204, pág. 283). Es entonces superior a la cúpula pleural. Cruza enseguida de lateral a medial la cara anterior de la torácica interna y desciende primero medial y después posteriormente a dicho vaso (fig. 200). Desciende algunas veces directamente en sentido medial a la arteria torácica interna. En este caso, cruza la subclavia a nivel o medialmente al origen de la torácica interna. El *frénico izquierdo* discurre lateralmente al arco del conducto torácico, donde descansa en el escaleno anterior separado por su fascia (fig. 370, pág. 525), posteriormente a la vena subclavia o al origen del tronco braquiocefálico izquierdo y anteriormente a la arteria subclavia; adquiere enseguida con la torácica interna las mismas relaciones que el frénico derecho.

— En el *tórax* (fig. 200), el *frénico derecho* desciende por el lado posterolateral del tronco braquiocefálico derecho y después por la cara lateral de la vena cava superior. Pasa enseguida inmediatamente anterior al pedículo pulmonar derecho y desciende verticalmente hasta el diafragma, a lo largo de la cara lateral del pericardio. El frénico aborda el diafragma por el lado anterolateral de la vena cava inferior. Se encuentra separado de este vaso por una prolongación del pericardio, cubierto por el ligamento frenopericárdico derecho. El *frénico izquierdo*, un poco más largo que el derecho, cruza la cara anterior de la porción horizontal del arco de la aorta, un poco anteriormente al vago. Está normalmente separado del arco de la aorta por un estrecho intervalo ocupado por la pleura y por el pulmón izquierdos o por los nódulos linfáticos mediastínicos anteriores (v. tomo II, fig. 150). Inferiormente, el nervio desciende por la cara lateral izquierda del pericardio, no tan verticalmente como el frénico derecho, sino oblicuamen-

© ELSEVIER. Fotocopiar sin autorización es un delito.

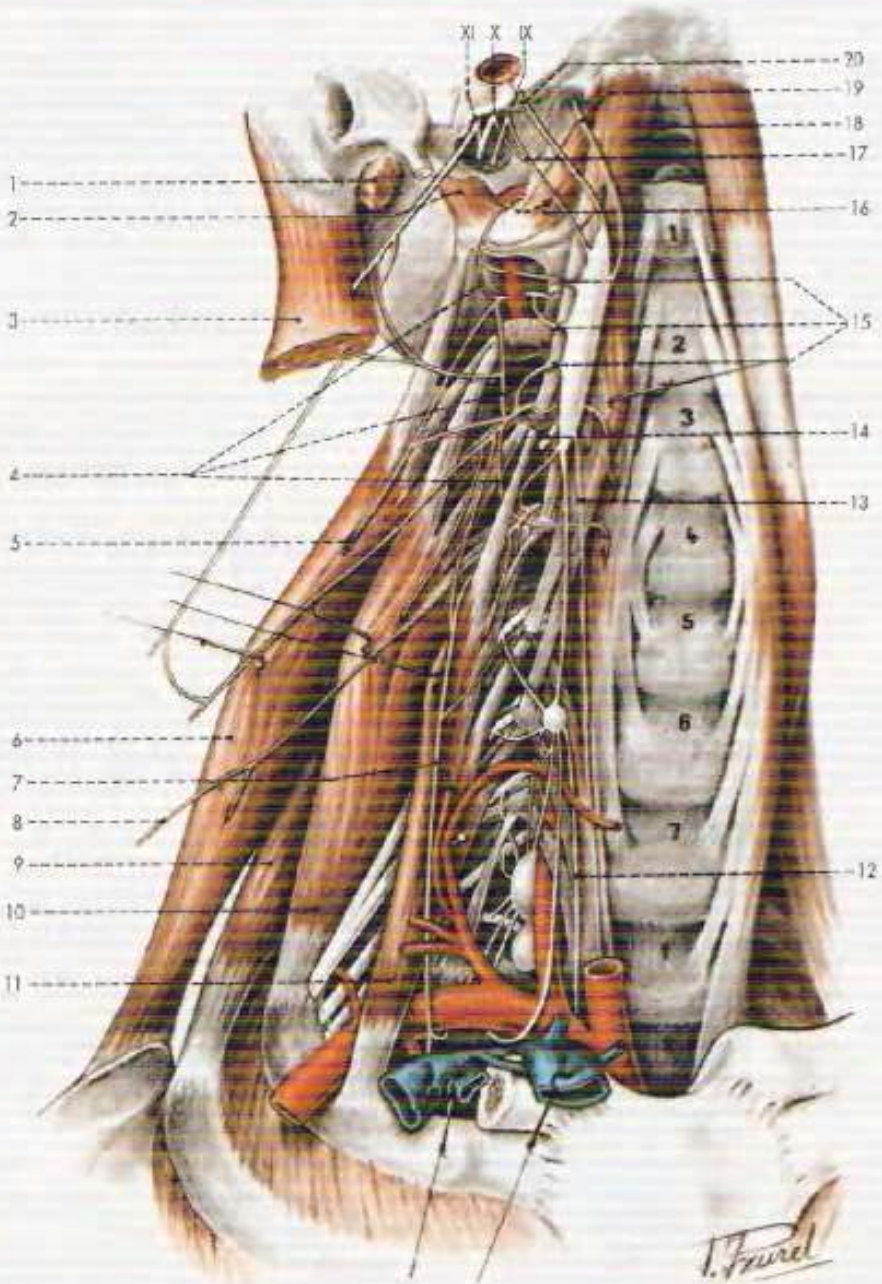


Fig. 198. *Visión anterior detallada del plexo cervical y del tronco simpático cervical.*

— El plexo cervical, constituido por las asas nerviosas formadas por la comunicación de los ramos anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales, está representado en amarillo.
— El tronco simpático cervical está ilustrado en blanco.
— Los ramos comunicantes destinados a los cuatro primeros nervios cervicales están en amarillo.
— Los ramos comunicantes destinados a los nervios que constituyen el plexo braquial (C5, C6, C7, C8, T1) están en blanco.
— El nervio vertebral y el nervio cardíaco cervical inferior procedentes del ganglio cervicotorácico no se muestran.
— El nervio hipogloso, en su porción superior, debe ser más voluminoso. Rodea el polo superior del ganglio cervical superior, el cual le envía una comunicación.

te en sentido anterior y a la izquierda, de tal modo que pasa aproximadamente 2 cm anteriormente al pedículo pulmonar y aborda el diafragma un poco posteriormente al vértice del corazón. Su punto de entrada al diafragma es más anterior y más lateral que el del frénico derecho (fig. 200).

En su extremidad inferior, los nervios frénicos están en relación con los nódulos linfáticos frénicos superiores derechos o izquierdos.

Finalmente, en su trayecto torácico, los nervios frénicos están en relación inmediata con la pleura, al principio con la cúpula pleural y después con la pleura mediastínica. En todo su trayecto torácico, los nervios frénicos van acompañados por los vasos pericardiofrénicos.

✧ **DISTRIBUCIÓN.** Los nervios frénicos, tanto el derecho como el izquierdo, no dan ningún ramo colateral en el cuello. En el tórax suministran ramos a la pleura y al pericardio. Terminan en la cara superior e inferior del diafragma, de manera un poco diferente a la derecha y a la izquierda.

La descripción clásica de los ramos terminales de los nervios frénicos, completada y modificada por Hovelacque, es la siguiente:

✧ **Nervio frénico derecho.** El nervio frénico derecho se divide normalmente, superiormente y cerca del diafragma, en tres o cuatro ramos. Estos ramos penetran en el diafragma y pasan por la porción lateral del orificio de la vena cava o lateralmente a dicho orificio. Se dividen en dos clases. La mayor parte de ellos, excepto uno que va a la vena cava inferior, son los *ramos musculares superiores*, destinados a la porción esternocostal del diafragma; el otro, denominado *ramo abdominal*, inerva sobre todo los pilares.

— *Ramos musculares superiores.* Irradian a partir de su punto de penetración en el diafragma, unos anteriormente y otros lateral y posteriormente. Discurren al principio en el espesor del centro tendinoso y después entre las digitaciones carnosas del diafragma, y salen finalmente de la cara inferior del músculo penetrando entre los fascículos carnosos de origen esternal y costal, cerca de su inserción ósea.

Existen algunas comunicaciones entre los ramos musculares superiores. Además, el ramo más medial se une anteriormente al pericardio con un ramo análogo del frénico izquierdo para constituir la comunicación prepericárdica.

— *Ramo abdominal.* Se dirige al principio posteriormente entre los fascículos del centro tendinoso, y después en el espesor o en la cara inferiordel pilar correspondiente al cual inerva,

1. Músculo digástrico.
2. Músculo recto lateral.
3. Músculo esternocleidomastoideo.
4. Asas del plexo cervical.
5. Rama descendente del plexo cervical.
6. Músculo angular.
7. Nervio frénico.
8. Nervio del romboides dando la inervación al músculo angular.
9. Músculo escaleno posterior.
10. Músculo escaleno medio.
11. Músculo escaleno anterior.
12. Nervio cardíaco medio.
13. Nervio cardíaco superior.
14. Nervio hipogloso que rodea al ganglio superior del simpático cervical.
15. Ramos comunicantes de los tres primeros nervios cervicales.
16. Músculo recto anterior menor.
17. Nervio yugular.
18. Músculo recto anterior mayor.
19. El nervio hipogloso sale del conducto condíleo anterior y rodea el polo superior del ganglio superior del simpático al que se adhiere (su volumen es mayor que el que representa la figura).
20. Nervio carotídeo (más delgado).

pero antes da nacimiento a filetes nerviosos para la vena cava inferior, el peritoneo y la glándula suprarrenal derecha.

El ramo abdominal se comunica con ramitos del plexo celíaco y forma con ellos el plexo diafragmático derecho, cerca de la arteria frénica inferior derecha. Este plexo presenta uno o varios ganglios, los *ganglios frénicos*.

❖ **Nervio frénico izquierdo.** Se divide de forma similar al frénico derecho.

— Los *ramos musculares superiores*, destinados a la porción esternocostal del diafragma, presentan la misma disposición que a la derecha.

— El *ramo abdominal*, más delgado que el del lado derecho, difiere además en que el plexo diafragmático izquierdo resultante de su comunicación con el plexo celíaco no presenta jamás ganglios. Además, no envía ramos a la glándula suprarrenal.

Los ramos abdominales derecho e izquierdo a veces se comunican.

Fig. 199. *Esquema que muestra la situación del nervio frénico en el cuello.* (Según Zeki-Zeren.)

❖ **COMUNICACIONES.** El nervio frénico se comunica a la entrada del tórax con el nervio del subclavio y también con el ganglio cervical inferior del simpático. Esta última comunicación pasa inferiormente a la arteria subclavia y lateralmente al asa subclavia (figs. 200 y 204). Se han señalado anteriormente las comunicaciones que se efectúan entre los ramos terminales de los nervios frénicos.

❖ **Nervio frénico accesorio.** Se denomina así a un ramo nervioso de volumen variable, representante de una porción del frénico y que no se une al tronco nervioso sino hasta cierta distancia de su origen en la base del cuello o hasta el tórax. Se desprende habitualmente del nervio del subclavio (fig. 204) (Hjelmman).

❖ **ANATOMÍA FUNCIONAL DEL NERVIO FRÉNICO.** El nervio frénico inerva el diafragma. Es el nervio esencial del mecanismo de la inspiración. Su sección produce no solamente dificultades en la respiración sino también en las acciones de toser, estornudar y expulsar el esputo, fenómenos relacionados con la protección de las vías respiratorias.

Cuando actúa sobre el diafragma, es causante de la respiración abdominal; en efecto, aumenta primero el diámetro vertical del tórax, pero también sus diámetros sagital y transverso.

El diafragma, debido a su inervación por el frénico, contribuye a ciertos esfuerzos abdominales de expulsión, como en la defecación o en el parto.

El nervio frénico es también un nervio sensitivo; inerva en particular la cúpula pleural, en el vértice de la cual forma un plexo (plexo suprapleural de Félix).

Su función sensitiva se extiende al pericardio y al peritoneo subdiafragmático de la región hepática, lo cual explicaría ciertos dolores del hombro derecho debidos a crisis de cólico hepático o a pericarditis.

Interviene también en la inervación de ciertos vasos, en particular de la vena cava inferior.

RAMOS CUTÁNEOS O SUPERFICIALES

Los ramos cutáneos del plexo cervical son cuatro: el nervio occipital menor, el nervio auricular mayor, el nervio transverso del cuello y el nervio supraclavicular (figs. 196, 197 y 201).

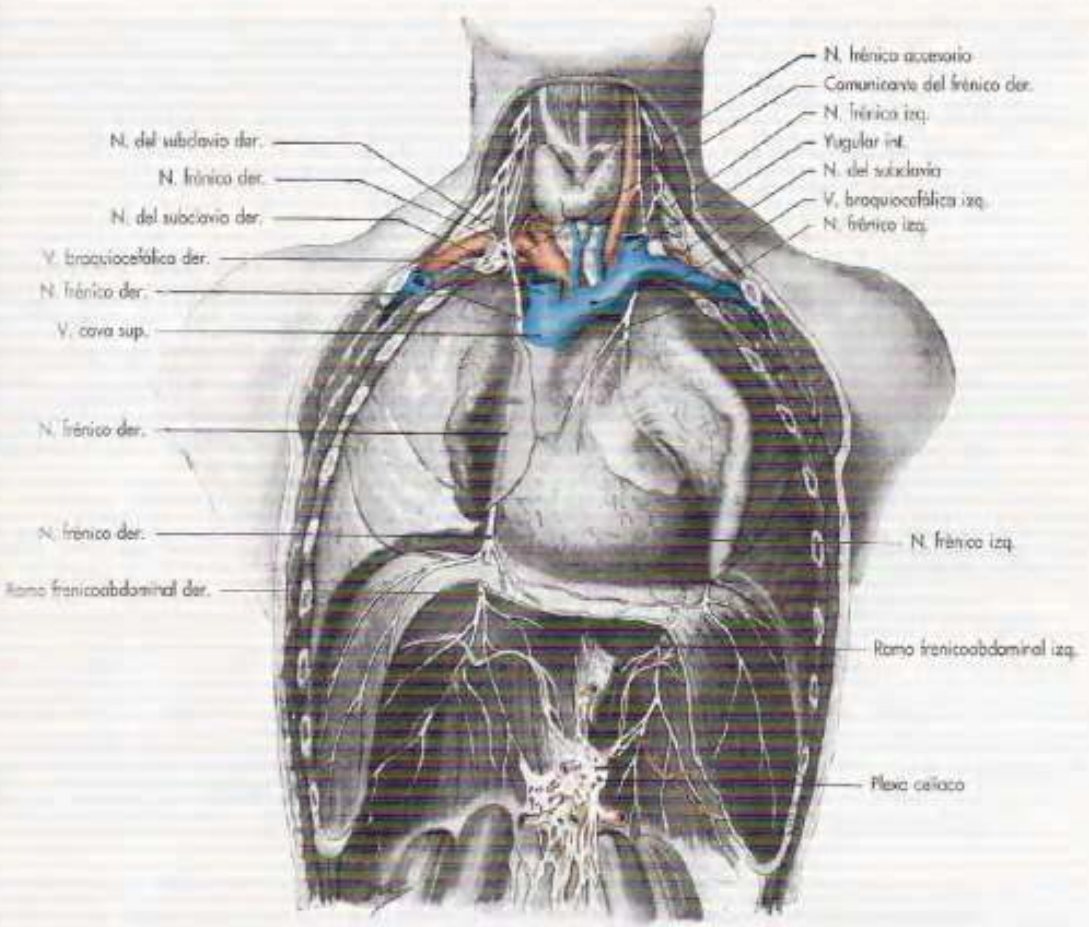


Fig. 200. *Nervios frénicos. (Según Hirschfeld.)*

◆ **Nervio occipital menor.** Nace de la segunda asa cervical y se dirige al principio lateralmente hasta el borde posterior del esternocleidomastoideo, donde se refleja para dirigirse superior y posteriormente. En este trayecto ascendente, el nervio discurre primero en el espesor de la fascia del esternocleidomastoideo, a lo largo del borde posterior de este músculo; después atraviesa la fascia a una altura variable y se distribuye por medio de dos ramos terminales, uno anterior y otro posterior, en los tegumentos de la región mastoidea y de la región occipital.

◆ **Nervio auricular mayor.** El nervio auricular mayor se desprende de la segunda asa cervical, rodea el borde posterior del esternocleidomastoideo y asciende casi verticalmente hacia la oreja, posteriormente a la yugular externa. Al principio contenido en un desdoblamiento de la fascia, se hace superficial a una altura variable.

El nervio auricular mayor se divide cerca del ángulo de la mandíbula en dos ramos, uno anterior y otro posterior. El *ramo anterior (auriculoparotídeo)* se distribuye en la piel de la cara lateral de la oreja y de la región parotídea. Emite además algunos filetes parotídeos que penetran en la glándula. Algunos de estos filetes se comunican en la parótida con el ramo cervical del facial. El *ramo posterior (auriculomastoideo)* se ramifica en los tegumentos de la cara medial de la oreja y de la región mastoidea. Se comunica con el nervio occipital menor del plexo cervical.

❖ **Nervio transverso del cuello.** Este nervio nace, como los precedentes, de la segunda asa del plexo cervical, rodea el borde posterior del esternocleidomastoideo y se dirige transversal y anteriormente, primero en un desdoblamiento de la lámina superficial de la fascia de este músculo; después, superficial a la fascia, cruza la yugular externa y discurre algunas veces lateral, pero más frecuentemente medial a dicha vena. Sus ramos terminales atraviesan el platisma y se ramifican en los tegumentos de las regiones suprahioidea e infrahioidea. Uno de los ramos se comunica con un filete nervioso del facial destinado al platisma.

❖ **Nervio supraclavicular.** El nervio supraclavicular se desprende del cuarto ramo anterior y se divide inmediatamente en varios ramos que se dirigen inferior y posteriormente hacia la región supraclavicular; se hacen superficiales un poco superiormente a la clavícula y se distribuyen laterales e inferiores al esternocleidomastoideo. Estos ramos abordan el triángulo omoclavicular de la manera siguiente: unos, *mediales (supraesternales)*, van a la piel de las regiones esternocleidomastoidea y esternal; otros, *intermedios (supraclaviculares)*, se agotan en los tegumentos de las regiones supra y subclaviculares; y otros, *laterales (posteriores o supraacromiales)*, se ramifican en la piel del muñón del hombro (fig. 201).

RAMOS COMUNICANTES

El plexo cervical se comunica con el simpático, con el nervio hipogloso y con el nervio accesorio.

❖ **COMUNICACIONES.**

❖ **Comunicación con el simpático.** Se efectúa mediante tres o cuatro ramos que van desde los tres o cuatro primeros ramos cervicales al ganglio cervical superior. El ramo del cuarto procede del ganglio cervical medio (fig. 205).

❖ **Comunicación con el accesorio.** Se efectúa por una parte, en el espesor o en la cara profunda del esternocleidomastoideo, por medio de un ramo de la segunda asa cervical; por otra parte, profundamente al trapecio, mediante un ramo que se desprende del tercer ramo cervical o de la segunda asa cervical. Se ha visto, a propósito del nervio accesorio, que estos dos ramos dan al esternocleidomastoideo y al trapecio inervación sensitiva, en tanto que la inervación motora depende del accesorio (figs. 196 y 197).

❖ **Comunicación con el hipogloso.** Se efectúa por medio de uno o dos ramos que se desprenden de la primera asa cervical y por el ramo descendente del plexo cervical.

El *ramo descendente* nace de los ramos anteriores segundo y tercero del plexo cervical mediante dos raíces distintas. Desciende contorneando de lateral a medial la cara lateral de la yugular interna, y se comunica anteriormente a dicha vena, a la altura del tendón intermedio del omohioideo, con el ramo descendente del hipogloso. El asa comunicante así formada se denomina *asa cervical*. Se describe junto con el nervio hipogloso.

PLEXO BRAQUIAL

❖ **CONSTITUCIÓN.** El plexo braquial está constituido por las comunicaciones de los ramos anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y el primer torácico (figs. 198 y 202). El quinto ramo anterior cervical se comunica con el cuarto, y se une con el sexto para formar el primer tronco, el tronco superior; el séptimo ramo cervical permanece independiente y forma el

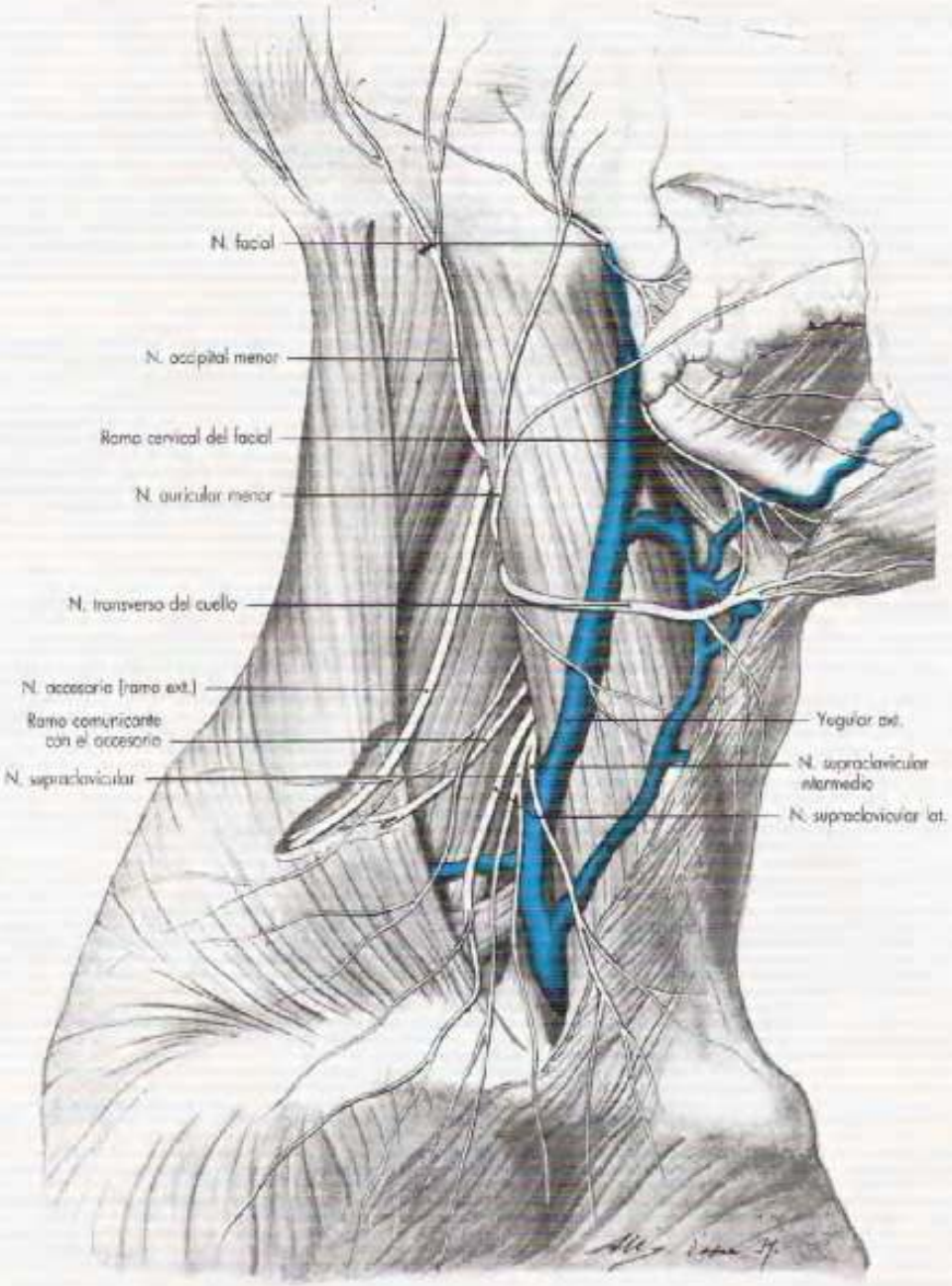


Fig. 201. *Plexo cervical, ramos superficiales.* (Según Illirschfeld.)

segundo tronco, o tronco medio; el octavo cervical se une con el primero torácico para formar el tercer tronco, o tronco inferior.

Cada uno de los troncos (primarios) presenta dos divisiones, una anterior y otra posterior. Las divisiones posteriores de los tres troncos se unen en un solo cordón, que es el *fascículo (tronco secundario) posterior*.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La división anterior del tronco superior se une a la división anterior del tronco medio y forma el *fascículo lateral*. Finalmente, la división anterior del tronco inferior permanece independiente y constituye el *fascículo medial* (para detalles y explicación de la fig. 202 y los ramos del plexo, v. *Plexobraquial*, tomo III).

❖ **RELACIONES.** El plexo braquial está situado en parte en el cuello y en parte en la región axilar. Las relaciones de la porción axilar del plexo se describirán junto con esta región (v. tomo III).

En el *cuello*, el plexo braquial tiene la forma de un triángulo cuya base corresponde a las apófisis transversas de las cuatro últimas vértebras cervicales y cuyo vértice se introduce en el orificio superior de la cavidad axilar. Está situado en la región supraclavicular, entre los escalenos anterior y medio, superiormente a la primera costilla y a la cúpula pleural. La arteria subclavia se sitúa sobre la primera costilla, anteriormente a los ramos inferiores del plexo, el cual está cruzado lateralmente por el omohioideo, la arteria transversa del cuello y la arteria suprascapular. La arteria dorsal de la escápula atraviesa el plexo entre los troncos superior y medio (fig. 159, pág. 200), y el nervio del subclavio desciende anteriormente a su porción medial (para detalles v. *Región supraclavicular*).

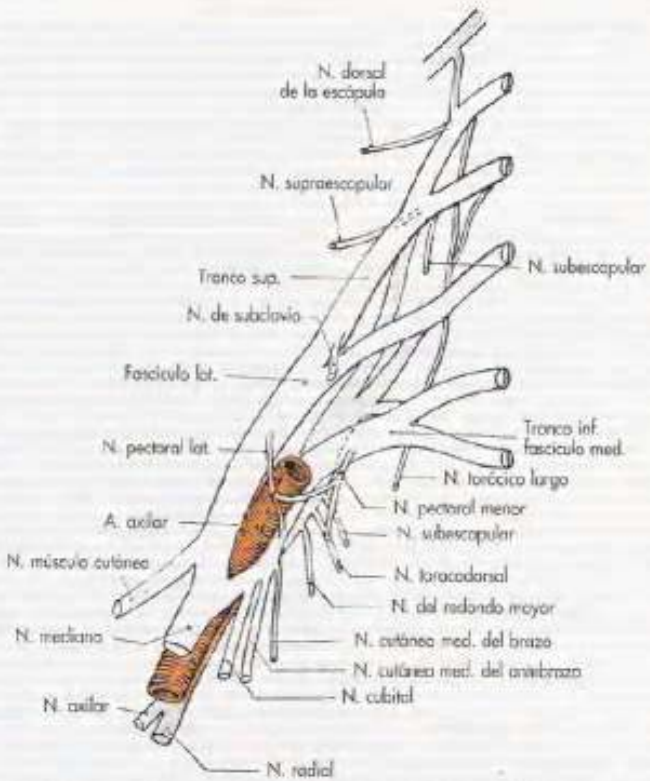


Fig. 202. *Constitución del plexo braquial y origen de sus ramos* (esquema).

❖ **DISTRIBUCIÓN.** En el cuello, el plexo braquial da nacimiento a siete ramos colaterales, que se clasifican en anteriores y posteriores (fig. 202).

❖ **Ramos anteriores.** Estos ramos son: el nervio subclavio, el nervio pectoral lateral y el pectoral medial.

El *nervio subclavio* nace del tronco superior y desciende hacia el vértice de la axila anteriormente al plexo y a lo largo del borde lateral del escaleno anterior. Envía un ramo comunicante al nervio frénico.

Los *nervios pectoral lateral* y *pectoral medial* nacen posteriores a la clavícula y penetran enseguida en la axila.

❖ **Ramos posteriores.** Son cuatro: el nervio dorsal de la escápula, el nervio suprascapular, el nervio torácico largo y el nervio subescapular (ramo superior).

— El *nervio dorsal de la escápula* nace del quinto nervio cervical, algunas veces del cuarto. Se dirige posteriormente, cruza la cara anterior del escaleno medio o lo atraviesa, pasa anteriormente al elevador de la escápula, al cual le da un ramo, y termina en la cara anterior del romboides.

— El *nervio suprascapular* tiene su origen en el tronco superior y sigue paralelo al vientre inferior del omohioideo hasta la escotadura de la escápula, la cual atraviesa para llegar a inervar los músculos supraespinoso e infraespinoso.

— El *nervio torácico largo* se desprende de los ramos cervicales quinto y sexto, desciende posteriormente al plexo, penetra en la región axilar e inerva el serrato anterior.

— El *nervio subescapular (ramo superior)* nace posteriormente al plexo del tronco superior o del fascículo posterior, y termina en la porción superior del subescapular.

RAMOS POSTERIORES DE LOS NERVIOS CERVICALES

❖ **Nervio suboccipital.** Este ramo es totalmente motor. Nace del primer nervio cervical en el surco del atlas y se dirige posteriormente en el espacio triangular limitado por los músculos recto posterior mayor, oblicuo inferior y oblicuo superior de la cabeza (fig. 203). El nervio suboccipital suministra ramos a estos músculos, así como al recto posterior menor y al semiespinoso de la cabeza. Proporciona además un ramo comunicante que se une a la segunda rama cervical posterior.

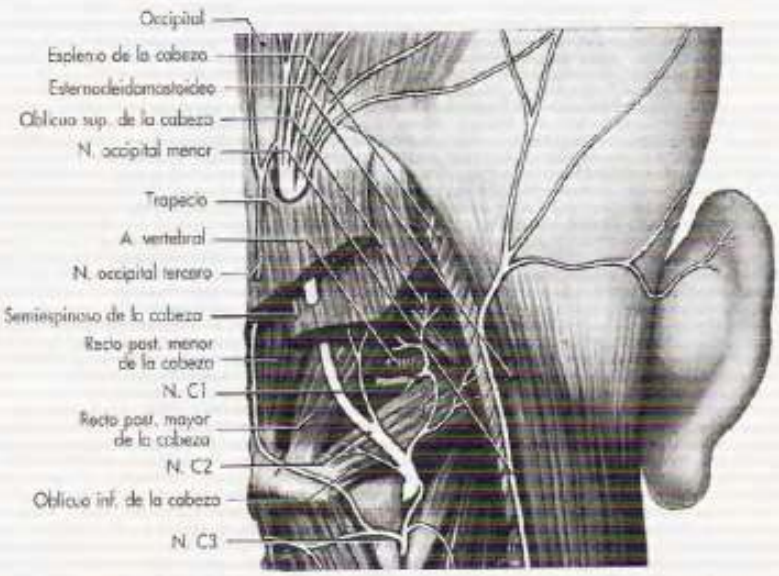


Fig. 203. *Ramos posteriores de los tres primeros nervios cervicales.*

❖ **Nervio occipital mayor (de Arnold)** (fig. 203). El ramo posterior del segundo nervio cervical, el nervio occipital mayor, muy grueso, se separa del ramo anterior inmediatamente después de haber atravesado el ligamento atlantoaxial posterior y, a veces, también antes de atravesar dicho ligamento (fig. 122, pág. 132).

El nervio occipital mayor se dirige enseguida posteriormente, se acoda en la parte media del borde inferior del músculo oblicuo inferior de la cabeza y se dirige superiormente. En este trayecto, el nervio cruza primero la cara posterior del músculo oblicuo inferior de la cabeza, atraviesa enseguida el semiespinoso de la cabeza cerca del ligamento nucal, perfora superiormente la lámina tendinosa del trapecio en su inserción occipital y se vuelve subcutáneo. La rama in-

terna de la arteria occipital sale a veces del trapecio acompañada por el nervio. Este último se ramifica en toda la parte posterior del cuero cabelludo.

El nervio occipital mayor emerge del trapecio unos 2 cm inferolateralmente a la protuberancia occipital externa.

El nervio occipital mayor suministra cerca de su origen los ramos musculares para el oblicuo inferior, el esplenio, el longísimo y el semiespinoso de la cabeza. De dicho ramo se desprenden muy superiormente algunos filetes destinados a este último músculo y al trapecio. Cerca de su origen, da además dos *ramos comunicantes*: uno, ascendente, se une a un ramo descendente del nervio suboccipital; el otro, descendente, se comunica con un filete del ramo posterior del tercer nervio cervical.

❖ **Ramos posteriores del tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo nervios cervicales (nn. C1-C8).** El volumen de estos ramos decrece desde el tercer al octavo. Con excepción del tercer nervio cervical, que presenta algunas características particulares sobre las cuales insistiremos, todos los demás presentan una disposición muy semejante.

Cada uno de ellos se separa del ramo anterior a la salida del agujero intervertebral y se dirige posterior, medial e inferiormente. Pasa al principio entre la apófisis articular, que es medial, y el borde medial del músculo intertransverso, que es lateral; después se insinúa entre el multífido y el semiespinoso de la cabeza. El nervio rodea enseguida el borde medial de este músculo, atraviesa el esplenio de la cabeza y el trapecio cerca de la línea media y gira lateralmente; termina en la piel de la nuca. Los ramos posteriores de los cinco últimos nervios cervicales inervan a su paso los músculos vecinos: multífido, interespinoso, semiespinoso de la cabeza, longísimo de la cabeza y esplenios.

El *ramo posterior del tercer nervio cervical* se distingue de los precedentes en que suministra además dos ramos particulares, uno cutáneo y otro comunicante (fig. 203). El *ramo cutáneo o nervio occipital tercero* se dirige anteriormente al semiespinoso de la cabeza y atraviesa la porción medial de dicho músculo; se aproxima poco a poco al trapecio, al cual perfora cerca de la línea media y un poco inferiormente a la protuberancia occipital externa, y se ramifica en la porción vecina del cuero cabelludo. El *ramo comunicante* se une al ramo correspondiente del nervio occipital mayor.

Cruveilhier ha dado el nombre de *plexo cervical posterior* a las dos asas comunicantes que unen entre sí los ramos posteriores de los tres primeros nervios cervicales. De este plexo se desprenden finos ramitos para los músculos adyacentes.

SISTEMA VEGETATIVO CERVICOCEFÁLICO

SISTEMA VEGETATIVO CERVICAL

❖ **SITUACIÓN Y RELACIONES.** El tronco simpático cervical comprende dos o tres ganglios unidos por un cordón intermedio. Constituye el *centro cervicomediastínico anterior*, que contribuye a la formación, en el tórax, de los plexos cardíaco y pulmonar.

Situado posteriormente al paquete vasculonervioso, el tronco simpático cervical es anterior a la lámina prevertebral y se halla rodeado por una lámina delgada celulofibrosa que puede considerarse como una hoja de desdoblamiento de esta fascia. La fascia y los músculos prevertebrales separan el tronco simpático de las apófisis transversas de las vértebras cervicales.

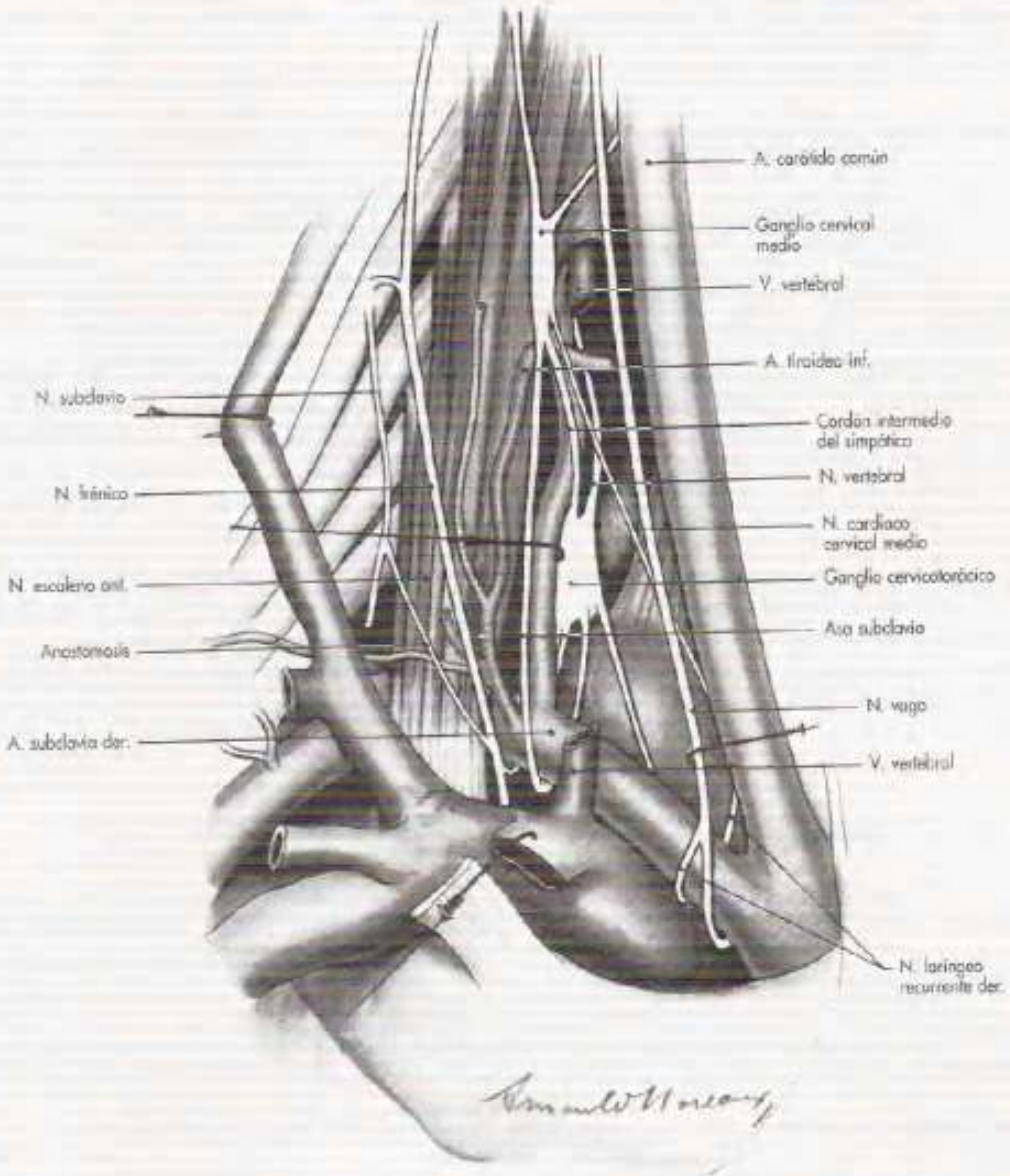


Fig. 204. *Relaciones del ganglio cervical inferior del tronco simpático.*

GANGLIOS CERVICALES

Los ganglios cervicales se dividen en cervical superior, cervical medio y cervical inferior (figs. 198 y 204).

❖ **Ganglio cervical superior.** Es voluminoso y fusiforme; su longitud es, por término medio, de 4 cm. Está en relación posteriormente con el largo de la cabeza, en la segunda y tercera vértebras cervicales, y anteriormente con el paquete neurovascular retroestíleo del espacio laterofaríngeo (fig. 191, pág. 259). Precisaremos estas relaciones al estudiar esta región (pág. 486).

❖ **Ganglio cervical medio.** Es inconstante; cuando existe, lo cual es poco frecuente, es muy pequeño. Se relaciona posteriormente con la apófisis transversa de la sexta vértebra cervical y anteriormente con el paquete vasculonervioso, rara vez con la arteria tiroidea inferior.

❖ **Ganglio cervicotorácico (ganglio estrellado).** Es el resultado de la unión del ganglio cervical inferior y del primer ganglio torácico. Es generalmente un poco aplanado de anterior a posterior y alargado de superior a inferior; su longitud es de 8 mm aproximadamente. Su forma es muy variable. El ganglio puede ser irregularmente redondeado, estrellado o también semilunar.

Es anterior al cuello de la primera costilla y al primer nervio torácico; se eleva más o menos hasta la altura de la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical. A veces presenta una situación inferior y desciende posteriormente a la pleura y anteriormente al primer espacio intercostal hasta la segunda costilla. Es inferior y posterior a la cúpula pleural, y se sitúa en una depresión llamada *fosa suprarretropleural*, que está limitada por el ligamento vertebropleural medialmente, por el ligamento costopleural lateralmente, por la pleura inferiormente, por el ligamento vertebropleurocostal superolateralmente y por la extremidad posterior de la primera costilla posteriormente (v. tomo II, fig. 174). La arteria y la vena vertebral pasan anteriores a él y lo cubren, pero el ganglio rebasa frecuentemente la arteria lateral o medialmente, más frecuentemente por la parte lateral (fig. 204). Comúnmente, la arteria subclavia está separada de él por la parte más alta de la cúpula pleural (Granjon).

El tronco costocervical cruza su cara lateral.

En la mayoría de los casos, el ganglio cervicotorácico está compuesto por dos porciones unidas por cordones o por filetes nerviosos más o menos numerosos; una de sus porciones ocupa el lugar del ganglio normal; la otra, llamada *ganglio intermedio*, es superomedial a la precedente y se halla en el lado medial de la arteria vertebral. Existe una relación entre el volumen de estos ganglios: cuando uno es pequeño, el otro es más voluminoso y viceversa (Leriche).

CORDÓN INTERMEDIO

Los tres ganglios están unidos entre sí y con el tronco simpático torácico por el cordón intermedio. A la altura del ganglio cervical medio, el cordón se desdobla en dos ramos a través de los cuales pasa el primer codo de la arteria tiroidea inferior (Drobnik, Jonnesco), dividiéndose enseguida en dos cordones secundarios.

Uno de ellos continúa el trayecto del cordón intermedio y va al ganglio cervical inferior.

El otro está constituido comúnmente por numerosos filetes nerviosos que se desprenden del ganglio cervical medio, o del cordón intermedio inferior a dicho ganglio, o bien, y éste es el caso más frecuente, del ganglio cervicotorácico o del ganglio intermedio cuando este último existe (Hovelacque). Estos filetes nerviosos descienden anteriores a la arteria vertebral, pasan enseguida sucesivamente por las caras anterior, inferior y posterior de la arteria subclavia, y terminan en el ganglio cervicotorácico. Describen alrededor de la arteria subclavia una curva cóncava superior y posteriormente, el asa subclavia (de Vieussens) (para las relaciones del asa subclavia (v. *Región esternocleidomastoidea*, págs. 517 y sigs.).

RAMOS COMUNICANTES DE LOS GANGLIOS CERVICALES

El *ganglio cervical superior* se comunica: *a)* con los ganglios superior del vago e inferior del glosofaríngeo, por un ramo llamado nervio yugular, y *b)* directamente con el glosofaríngeo, el vago, el hipogloso y los ramos anteriores de los tres o cuatro primeros nervios cervicales (fig. 205).

❖ **Nervio carotídeo interno.** El ganglio cervical superior está unido a los ganglios pterigopalatino y ciliar, así como a los nervios que pasan por la pared del seno cavernoso y al ganglio trigemi-

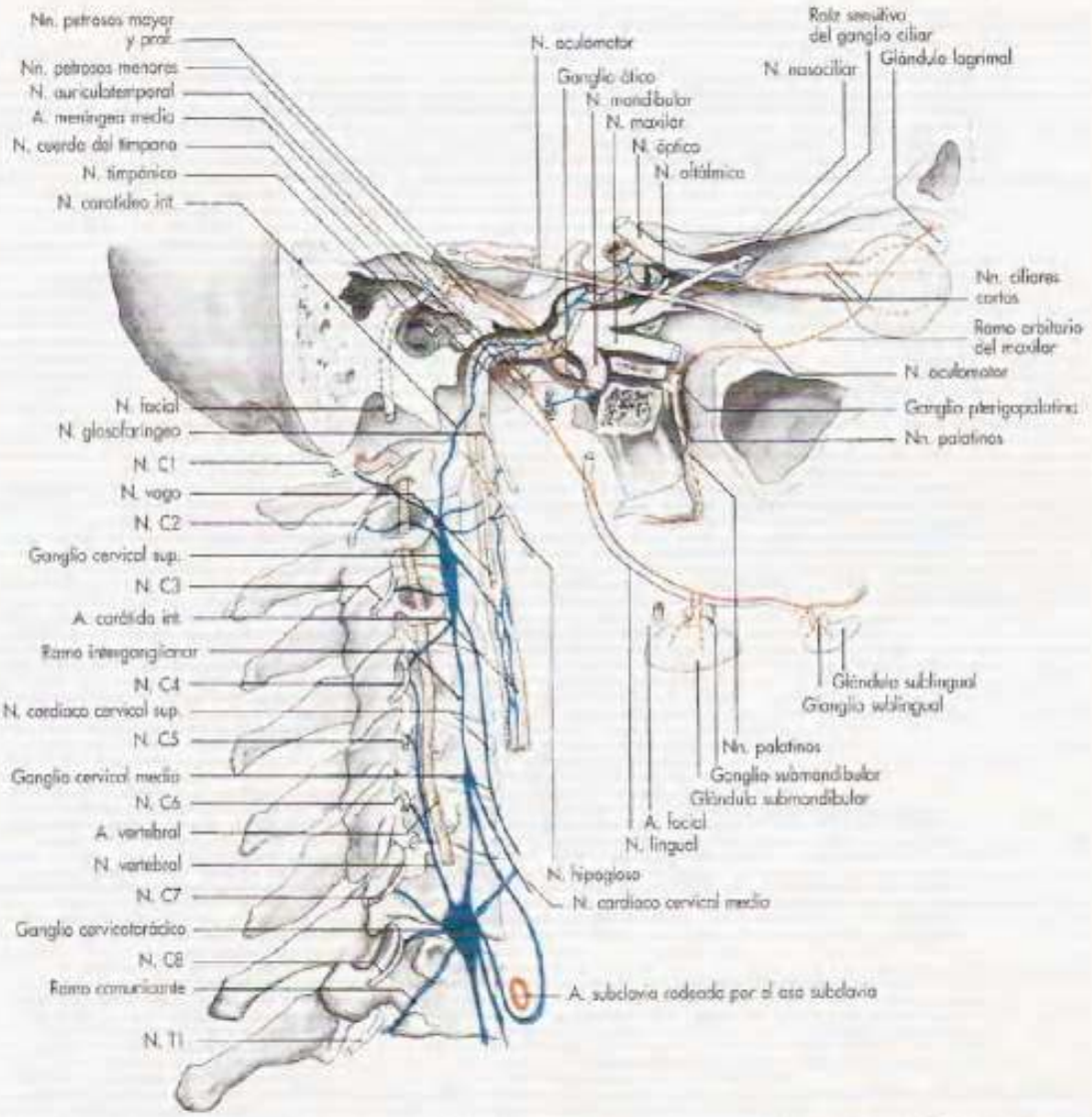


Fig. 205. *Tronco simpático cervicocefálico.* El tronco simpático está representado en color azul, la porción parasimpática en rojo.

nal, por el *nervio carotídeo interno*. Este último parte del polo superior del ganglio, asciende posteriormente a la carótida interna, penetra con ella en el conducto carotídeo y forma a su alrededor un denso plexo, el *plexo carotídeo interno*, de donde salen estos filetes comunicantes.

El plexo carotídeo interno contiene pequeños ganglios simpáticos (Gellert).

El *ganglio cervical medio* está unido por ramos comunicantes a los ramos anteriores de los nervios cervicales quinto y sexto.

El *ganglio cervicotorácico* está en conexión directamente con los nervios cervicales séptimo y octavo, con el primer torácico, con el nervio cardíaco cervical medio y con el nervio frénico por ramos distintos. Está unido con los nervios cervicales cuarto a séptimo por el nervio vertebral.

RAMOS PERIFÉRICOS DE LOS GANGLIOS CERVICALES

❖ **Ramos del ganglio cervical superior.** El ganglio cervical superior da ramos vasculares, ramos faríngeos, ramos esofágicos, ramos laríngeos y el nervio cardíaco cervical superior.

— Los *ramos vasculares o carotídeos*, en un número variable, descienden a lo largo de la carótida interna, se comunican con los ramos del vago y del glosofaríngeo y forman con ellos, a la altura de la bifurcación de la carótida común, el *plexo carotídeo común (intercarotídeo)*. De este plexo se desprenden numerosos filetes que constituyen los plexos secundarios, situados alrededor de los diferentes ramos colaterales de la carótida externa.

— El *plexo carotídeo común* inerva también el seno carotídeo y el glomo carotídeo; se sabe que la compresión de estos plexos en la región del seno carotídeo provoca un reflejo hipotensor (Hering).

— Los *ramos faríngeos* son numerosos y forman el plexo faríngeo comunicándose en la pared lateral de la faringe con los ramos del glosofaríngeo y del vago.

— Los *ramos esofágicos* van a la porción superior del esófago.

— Los *ramos laríngeos* se comunican con los ramos de los nervios laríngeos del vago para formar, mediales a la carótida común, el *plexo laríngeo (de Haller)*. De este plexo se desprenden los filetes destinados a la laringe, a la glándula tiroides y al esófago.

— El *nervio cardíaco cervical superior* se desprende por una o varias raíces del ganglio cervical superior o del cordón intermedio inferiormente al ganglio; este segundo caso parece sobre todo ser frecuente a la izquierda, según las preparaciones de Melo Adriao. El nervio desciende posteriormente al paquete vasculonervioso en un desdoblamiento de la lámina prevertebral, medialmente al tronco simpático. Penetra en el tórax y pasa posteriormente a la arteria subclavia a la derecha y a la carótida común a la izquierda. El nervio cardíaco cervical superior derecho termina posteriormente a la aorta en el plexo cardíaco posterior; el nervio izquierdo termina en el plexo cardíaco anterior o en el plexo cardíaco posterior.

❖ **Ramos del ganglio cervical medio.** El ganglio cervical medio da (figs. 198 y 205) *ramos vasculares*, que acompañan a la arteria tiroidea inferior, y el *nervio cardíaco cervical medio*, que termina en el plexo cardíaco posterior. Cuando el ganglio cervical medio falta, el nervio cardíaco cervical medio se desprende del cordón intermedio.

❖ **Ramos del ganglio cervicotorácico** (figs. 198 y 205). El ganglio cervicotorácico suministra ramos vasculares, el nervio cardíaco cervical inferior y algunos filetes nerviosos que van a lo largo del cuello a la primera vértebra torácica (Cruveilhier).

— Los *ramos vasculares* van a la arteria subclavia y a sus ramas. Uno de ellos, voluminoso, satélite de la arteria vertebral, se conoce con el nombre de *nervio vertebral* (figs. 198 y 205).

— El *nervio vertebral* nace del ganglio cervicotorácico por dos clases de raíces. Unas, anteriores, suben anteriormente a la arteria y se expanden alrededor de ésta. Las otras, generalmente dos, son posteriores a la arteria y se unen en un tronco común, que es el nervio vertebral. Este nervio asciende hasta la cuarta vértebra cervical, posteriormente a la arteria vertebral, la cual a su vez es medial a la vena. Aplicado a la arteria, el nervio se sitúa frente al intersticio que separa la arteria de la vena. Da a su paso un ramo comunicante para los nervios cervicales séptimo, sexto y quinto, y frecuentemente también para el cuarto. El ramo comunicante destinado al cuarto cervical parece ser el final del nervio vertebral. Pero éste ha suministrado antes finos ramos vasculares que rodean la arteria con un plexo que se prolonga hasta la cavidad craneal, alrededor del tronco basilar.

El nervio vertebral da también nacimiento a la raíz simpática del ramo meníngeo del nervio espinal correspondiente (v. pág. 20).

— El *nervio cardíaco cervical inferior* contribuye a formar el plexo cardíaco posterior.

— Los *nervios cardíacos cervicales superior, medio e inferior* representan los esplácnicos mediastínicos anteriores.

SISTEMA VEGETATIVO CEFÁLICO

El simpático cefálico* comprende tres ganglios principales unidos al simpático cervical por el plexo carotídeo interno y por el de la arteria meníngea media (fig. 206).

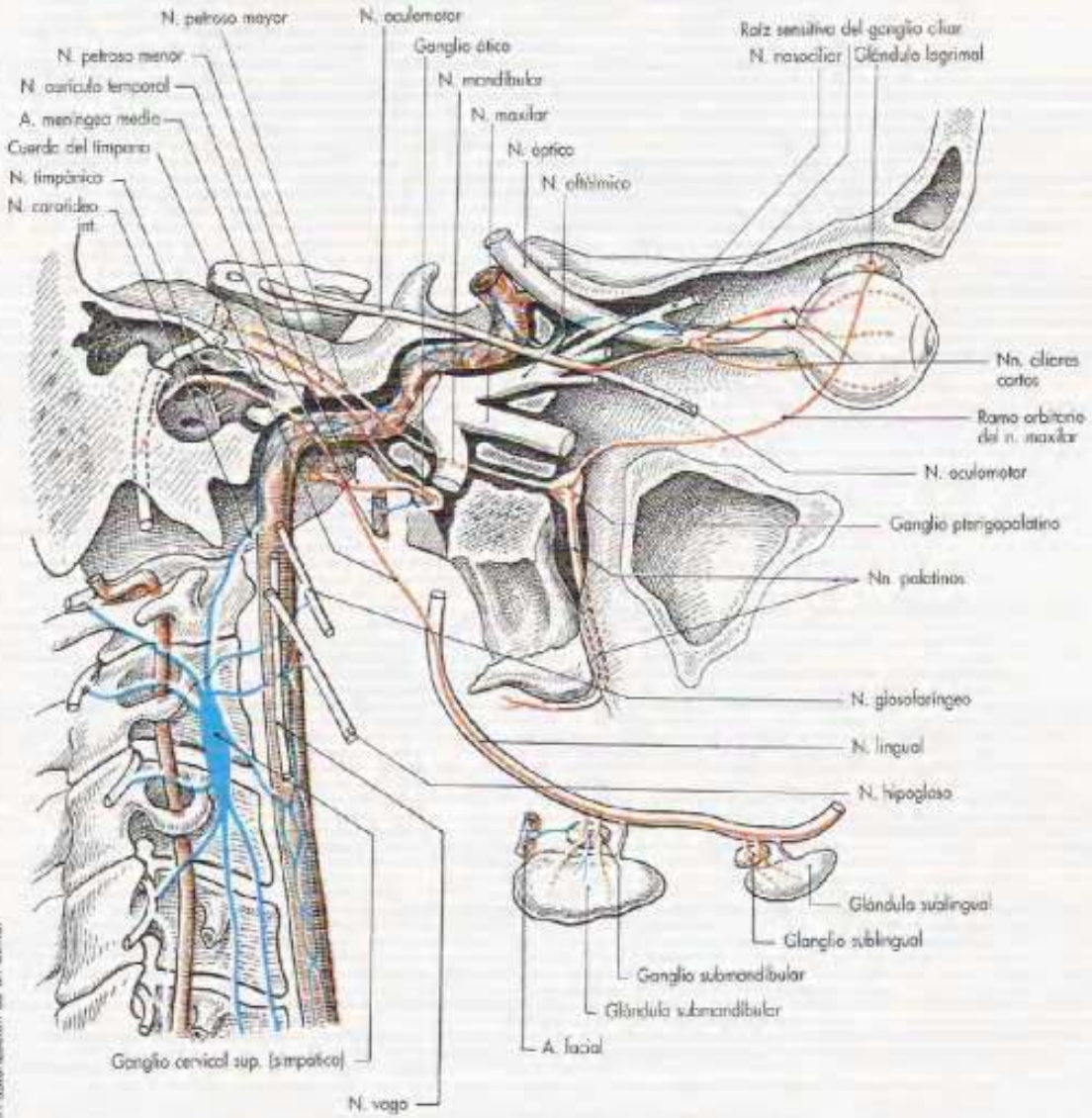


Fig. 206. *Sistema organovegetativo cefálico.*

*Describiremos junto con el simpático cefálico los ganglios ciliar, pterigopalatino, ótico, submandibular y sublingual. Afirmamos más adelante (v. tomo III) que, según la opinión general, se admite que el sistema nervioso vegetativo comprende un sistema nervioso simpático propiamente dicho y un sistema nervioso parasimpático. Indicaremos en ese momento lo que, en el simpático cefálico, pertenece a uno y otro de esos sistemas nerviosos.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Los tres ganglios del simpático cefálico son el ganglio ciliar, el ganglio pterigopalatino y el ganglio ótico. Cada uno de ellos posee ramos comunicantes o aferentes y ramos periféricos o eferentes.

GANGLIO CILIAR (OFTÁLMICO)

El ganglio ciliar es pequeño, cuadrilátero, alargado de anterior a posterior y aplanado transversalmente; está situado en la cara lateral del nervio óptico, de 7 a 8 mm anterior al conducto óptico.

❖ **Ramos aferentes.** El ganglio ciliar recibe por su extremidad posterior tres ramos aferentes o raíces (fig. 206):

— Una *raíz motora* se extiende desde el nervio del oblicuo inferior, ramo del oculomotor, al ángulo posteroinferior del ganglio.

— Una *raíz sensitiva*, procedente del nervio nasociliar, llega al ángulo posterosuperior del ganglio.

— Una *raíz simpática* nace del plexo carotídeo interno y termina en el borde posterior del ganglio ciliar entre las otras dos raíces.

❖ **Ramos eferentes.** Del borde anterior del ganglio ciliar se desprenden, en número de cinco a seis, los *nervios ciliares cortos*, que se dirigen anteriormente y perforan la esclera alrededor del nervio óptico. Están destinados a la esclera y a la córnea, a la coroides, al cuerpo ciliar y al iris (v. *Nervio oculomotor*, pág. 234).

Se da el nombre de *nervio de Tiedemann* a un filete nervioso que se desprende de los nervios ciliares cortos posteriormente al globo ocular y penetra con la arteria central de la retina en el nervio óptico.

GANGLIO PTERIGOPALATINO (ESFENOPALATINO)

El ganglio pterigopalatino (fig. 207) es un abultamiento que se encuentra en la extremidad anterior del nervio del conducto pterigoideo. Está situado en la pared posterior del trasfondo de la fosa infratemporal, en la fosita infundibular que continúa al conducto pterigoideo. El ganglio es de forma cónica y está unido al nervio por su vértice, que está orientado posteriormente (fig. 206).

El ganglio pterigopalatino recibe el *nervio del conducto pterigoideo (vidiano)*. Este nervio está formado por la unión del nervio petroso mayor, ramo del nervio facial, del nervio petroso profundo, ramo del glosofaríngeo, y de un ramo simpático procedente del plexo carotídeo interno. Los nervios petrosos mayor y profundo, a su salida del hiato del conducto petroso mayor, discurren de posterior a anterior sobre la cara anterosuperior de la porción petrosa, cruzan la cara inferior del ganglio trigeminal o la cara inferior del nervio mandibular, y se unen para formar un tronco, el cual recibe la raíz simpática superiormente a la lámina fibrosa que obtura el agujero rasgado, o bien en el espesor de dicha lámina. Los ramos eferentes del ganglio pterigopalatino se incorporan al nervio pterigopalatino, que desciende lateral o anteriormente a él, adhiriéndosele. Terminan en la mucosa buconasofaríngea. Otras fibras eferentes del ganglio, en conexión con el facial mediante el petroso mayor, pasan por medio del nervio maxilar al ramo orbitario de dicho nervio y después por el nervio lagrimal, con el cual se comunica, a la glándula lagrimal (fig. 206).

GANGLIO ÓTICO

El ganglio ótico es un corpúsculo de 2 a 3 mm de diámetro situado por debajo del agujero oval, sobre la cara interna del nervio mandibular o de la extremidad superior del nervio lingual.

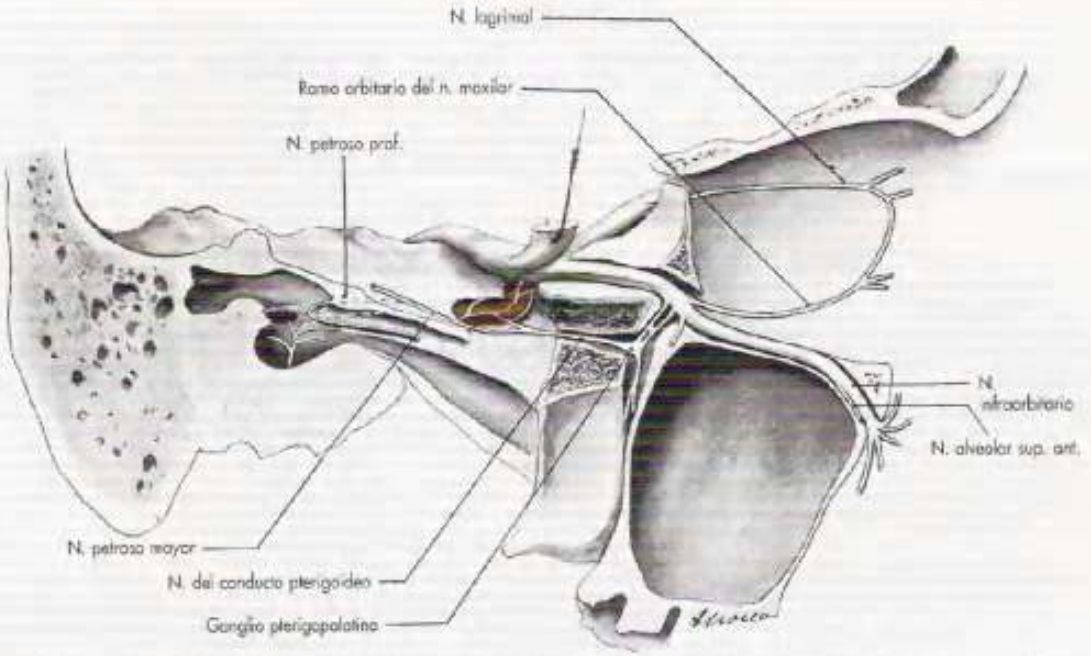


Fig. 207. *Nervio del conducto pterigoideo y ganglio pterigopalatino.* El nervio mandibular y el ganglio trigeminal están reclinados superiormente.

En este ganglio termina un ramo nervioso formado por la unión del nervio petroso menor, el nervio petroso profundo menor y un ramo simpático del plexo que rodea la arteria meníngea media. Los ramos que salen del ganglio ótico discurren hacia los ramos sensitivos del mandibular, en particular al nervio auriculotemporal; estos últimos inervan la glándula parótida. Algunas fibras van también al tronco común de los nervios del tensor del velo del paladar, del pterigoideo medial y del músculo tensor del tímpano, y a la cuerda del tímpano.

GANGLIOS SUBMANDIBULAR Y SUBLINGUAL

El ganglio submandibular está situado entre el nervio lingual y el borde superior de la glándula submandibular.

El ganglio sublingual se localiza en el trayecto del nervio lingual, en la parte posterior o en la cara lateral de la glándula sublingual.

Estos ganglios reciben los filetes del nervio lingual, de la cuerda del tímpano y del plexo simpático de la arteria facial (fig. 206). Emiten ramos destinados a las glándulas submandibular y sublingual.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

Los órganos de los sentidos son cinco: el del tacto, el del olfato, el de la vista, el vestibulococlear y el del gusto.

Describiremos en este capítulo el órgano del olfato, el de la vista y el vestibulococlear. El órgano del tacto ya ha sido descrito (v. pág. 21), y el órgano del gusto, la lengua, se estudiará junto con la cavidad bucal.

ÓRGANO DEL OLFATO

El órgano del olfato se encuentra en las cavidades nasales.

Las *cavidades (fosas) nasales* son dos cavidades anfractuosas, separadas entre sí por un delgado tabique sagital, y situadas superiormente a la cavidad bucal, inferiormente a la cavidad craneal y medialmente a las cavidades orbitarias.

Por medio de la nariz y de sus orificios, llamados narinas, las cavidades nasales comunican con el exterior. Por detrás se abren a la cavidad de la faringe.

Las cavidades nasales no son solamente el lugar donde se encuentra el sentido del olfato: éste ocupa únicamente su parte superior. Constituyen también la porción más elevada de las vías respiratorias.

❖ **DIVISIÓN.** Las cavidades nasales y la nariz están constituidas por un armazón esquelético osteocartilaginoso y por una mucosa que tapiza el esqueleto y se prolonga anteriormente hasta las alas de la nariz, donde tiene continuación con un revestimiento cutáneo.

Además, las cavidades nasales se comunican con numerosas cavidades neumáticas excavadas en los huesos que forman sus paredes lateral y superior. Estas cavidades anexas a las cavidades nasales se conocen con el nombre de *senos paranasales*.

Estudiaremos por este orden: *a)* el armazón óseo de las cavidades nasales; *b)* el esqueleto cartilaginoso de la nariz; *c)* la mucosa de las cavidades nasales o, mejor dicho, las modificaciones producidas en las cavidades nasales óseas por su revestimiento mucoso, y *d)* las cavidades neumáticas anexas a las cavidades nasales.

CAVIDADES NASALES ÓSEAS

En el armazón esquelético de las cavidades nasales se describen cuatro paredes (lateral, medial, superior e inferior) y dos orificios (anterior y posterior). En lo que concierne a las paredes óseas de las cavidades nasales, indicaremos únicamente su configuración general. Su formación, es decir, las relaciones que presentan entre sí las diferentes piezas óseas que las constituyen, ya ha sido descrita (v. pág. 95).

❖ **PARED LATERAL.** La pared lateral de las cavidades nasales es muy irregular a causa de la presencia de las conchas nasales y de los meatos nasales (fig. 208).

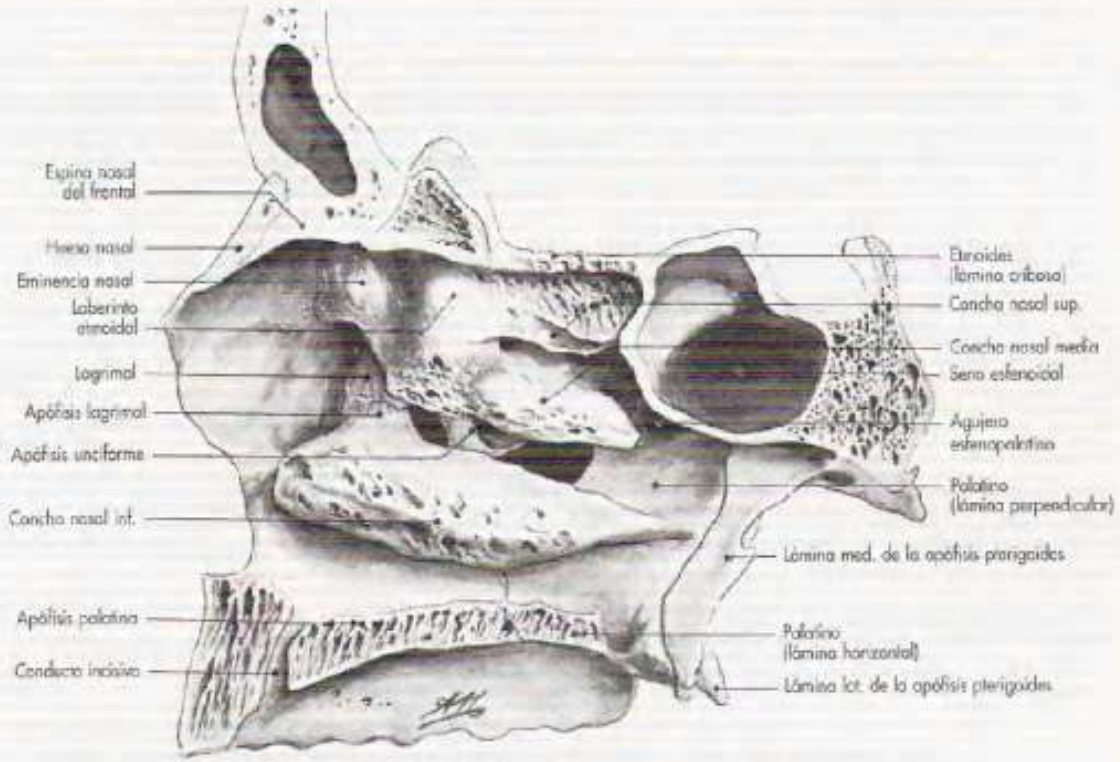


Fig. 208. *Pared lateral de las cavidades nasales.*

❖ **Conchas nasales (cornetes).** Son tres, de inferior a superior: la concha nasal inferior, la media y la superior. En ocasiones existe una cuarta concha nasal, llamada *concha nasal suprema (de Santorini)*, situada superiormente a la concha nasal superior. Por último, una vez de cada cien, se encuentra una quinta concha nasal, situada superiormente a la concha nasal suprema, la *concha nasal de Zuckerkandl*.

La concha nasal inferior es un hueso independiente. Es el más largo de todos, pero menos alto que la concha nasal media. Las otras conchas nasales, llamadas *conchas nasales etmoidales*, son parte del etmoides. La longitud y la altura de las conchas nasales etmoidales disminuye de superior a inferior.

Asimismo, su extremidad anterior está tanto más alejada del plano frontal que pasa por las narinas, cuanto más superior se encuentra situada la concha nasal en la pared lateral de las cavidades nasales. La línea de fijación de la concha nasal media es oblicua superior y posteriormente en su tercera o cuarta parte anterior; después se inclina inferior y posteriormente en el resto de su extensión. Las conchas nasales etmoidales suprayacentes a la concha nasal media se fijan a la pared lateral de las cavidades nasales por medio de un borde inclinado inferoposteriormente; se superponen de inferior a superior de tal manera que cada una de ellas se sitúa superiormente a la mitad o a los dos tercios posteriores de la concha nasal subyacente. Además, la parte culminante de estas conchas nasales se encuentra en una misma línea horizontal, separada de la lámina cribosa por una distancia aproximada de 5 mm anteriormente y de 8 mm posteriormente.

Cada una de las conchas nasales limita con la parte correspondiente de la pared lateral de una cavidad llamada *meato nasal*.

❖ **Meatos nasales.** Hay un mismo número de meatos que de conchas nasales, y se denominan de la misma manera.

— El *meato nasal inferior* está comprendido entre la cara lateral, cóncava, de la concha nasal inferior y la pared nasal. Cerca de su borde superior y 1 cm posteriormente a la extremidad anterior del meato nasal, se encuentra el orificio inferior del conducto nasolagrimal.

— El *meato nasal medio* está limitado medialmente por la cara lateral de la concha nasal media y lateralmente por la pared. Presenta: *a)* la *apófisis unciforme* y la *eminencia nasal* (v. págs. 39 y 297); *b)* el *orificio del seno maxilar*, dividido por la apófisis unciforme y su expansión posterior en tres orificios secundarios: anterior, superior o medio y posterior; *c)* la *bulla etmoidal*, separada de la apófisis unciforme por un intervalo que la mucosa transforma en el *hiato semilunar*; detrás de la bulla existe una depresión, llamada *surco o canal retrobullar*, que la separa de la porción correspondiente del borde adherente de la concha nasal; *d)* *una trabécula ósea, uncibullar*, aplanada de lateral a medial, que une la extremidad superior de la apófisis unciforme con la extremidad superior de la bulla, y *e)* varios orificios de las celdas etmoidales, cuya ubicación exacta será expuesta al describir las cavidades nasales revestidas por la mucosa.

— El *meato nasal superior* presenta dos o tres orificios de celdas etmoidales. Posterior al meato superior se ve el agujero esfenopalatino, y posterior a éste se encuentra el conducto palatovaginal, comprendido entre la apófisis esfenoidal del palatino y la apófisis vaginal de la apófisis pterigoides.

— Los *meatos nasales supremo (de Santorini)* y de *Zuckerkandl* son inconstantes. Cada uno de ellos presenta el orificio de una celda etmoidal.

❖ **PARED SUPERIOR O TECHO.** Esta pared tiene la forma de un canal anteroposterior con una anchura de 3 a 4 mm por término medio, más estrecho en su parte media que en sus extremos. Su concavidad está orientada hacia la cavidad nasal.

Se pueden distinguir en esta pared cuatro segmentos, diferentes en cuanto a su orientación (fig. 209): *a)* un *segmento anterior, frontonasal*, oblicuo superior y posteriormente, formado por los huesos nasales y por la espina nasal del frontal; *b)* un *segmento etmoidal*, horizontal,

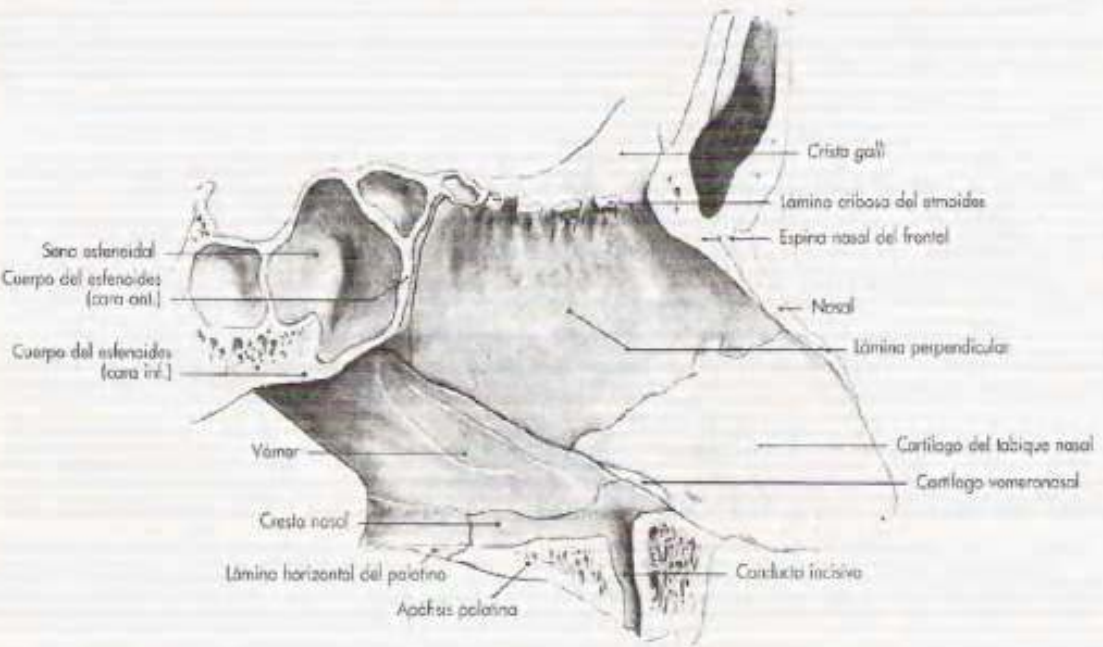


Fig. 209. *Tabique de las cavidades nasales.* Corte de la bóveda y del suelo de las cavidades nasales.

formado por la lámina cribosa del etmoides y por la porción etmoidal del cuerpo del esfenoides; *c)* un *segmento esfenoidal anterior*, vertical, constituido por la cara anterior del cuerpo del esfenoides, en la que se encuentra el orificio del seno esfenoidal, y *d)* un *segmento esfenoidal inferior*, oblicuo inferior y posteriormente, representado por la cara inferior del cuerpo del esfenoides; en este segmento se hallan los conductos vomerorrostrales (esfenovomerianos) medio y laterales, comprendidos entre las alas del vómer por una parte y la cara inferior del esfenoides y la apófisis vaginal de la lámina medial de la pterigoides por otra.

❖ **PARED MEDIAL O TABIQUE NASAL.** El tabique óseo nasal se complementa en la parte anteroinferior con el cartílago del tabique, que ocupa el ángulo formado por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides (fig. 209). Esta pared medial es delgada y está situada en el plano sagital; puede presentar desviaciones hacia uno u otro lado, pero son raras en los sujetos jóvenes.

❖ **PARED INFERIOR O SUELO.** La pared inferior tiene el aspecto de un canal alargado de anterior a posterior. Este canal es más ancho que el formado por la pared superior, y su concavidad está orientada superiormente. Se describen en esta pared: *a)* la sutura que une la apófisis palatina del maxilar con la lámina horizontal del palatino, y *b)* unos milímetros posterior al extremo anterior de la pared, el orificio de los semiconductos que forman al unirse el conducto incisivo.

❖ **ORIFICIO ANTERIOR.** Las cavidades nasales se abren anteriormente en un orificio común circunscrito por el borde anterior de los maxilares, inferolateralmente y superiormente, por los huesos nasales. El orificio tiene la forma de un corazón de naipes, de base inferior, escotado centralmente por la cresta incisiva y la espina nasal anterior, y recibe el nombre de abertura piriforme.

❖ **ORIFICIOS POSTERIORES.** Las cavidades nasales se abren hacia atrás por sendos orificios. Estos orificios reciben el nombre de coanas y son de forma rectangular, alargados e inclinados de superior a inferior y de posterior a anterior. Están limitados: medialmente por el borde posterior del vómer, que separa una coana de la otra; lateralmente por la lámina medial de la apófisis pterigoides; superiormente por el cuerpo del esfenoides y el borde posterior de las alas del vómer; inferiormente por el borde posterior de la lámina horizontal del palatino. En la extremidad inferior del tabique vomeriano se aprecia la espina nasal posterior.

ESQUELETO CARTILAGINOSO DE LA NARIZ

El esqueleto cartilaginoso de la nariz comprende tres cartílagos principales y cartílagos accesorios.

Los cartílagos principales son: el cartílago del tabique nasal, los cartílagos laterales y los cartílagos alares.

❖ **CARTÍLAGO DEL TABIQUE NASAL.** Es una lámina cartilaginosa cuadrilátera, vertical y media, situada en el ángulo que forman anteriormente el vómer y la lámina perpendicular del etmoides (fig. 209).

Sus caras son planas o pueden estar desviadas hacia uno u otro lado, presentando en tal caso una cara cóncava y otra convexa. Según su posición, los bordes se dividen en posteroinferior, posterosuperior, anterosuperior y anteroinferior.

— El *borde posteroinferior* penetra entre las dos láminas del borde anterior del vómer y se une a ellas. Con frecuencia emite superior y posteriormente una prolongación, llamada *apófisis posterior*, que se insinúa entre el borde posteroinferior de la lámina perpendicular del etmoides y el fondo del canal comprendido entre las dos láminas del vómer.

— El *borde posterosuperior* se une a la lámina perpendicular del etmoides.

— El *borde anterosuperior* se une superiormente a la parte inferior y medial de los huesos nasales. Inferiormente a estos huesos, el cartílago se relaciona con la piel hasta el vértice de la nariz, en el intersticio existente entre los dos cartílagos laterales.

— El *borde anteroinferior* tiene continuación con el precedente mediante un ángulo redondeado que se relaciona con el vértice de la nariz. Posteriormente, termina en la espina nasal anterior, donde tiene continuación con el borde posteroinferior.

El cartílago del tabique constituye la porción más gruesa del tabique nasal. Puede presentar engrosamientos irregulares en forma de crestas o espolones, que se desarrollan sobre todo cerca del borde posteroinferior del cartílago.

❖ **CARTÍLAGO VOMERONASAL (DE HUSCHKE O DE JACOBSON).** Se designan con este nombre dos laminillas cartilaginosas estrechas, delgadas e inconstantes, situadas a ambos lados del cartílago del tabique nasal o a lo largo de su borde posteroinferior y posteriormente a la espina nasal anterior.

❖ **CARTÍLAGOS LATERALES DE LA NARIZ.** Los cartílagos laterales de la nariz son dos láminas triangulares, situadas a cada lado de la línea media, en las caras laterales de la nariz, inferiores a los huesos nasales y superiores a las alas de la nariz (fig. 210). Su borde anterior se suelda en su totalidad o en parte al borde anterosuperior del cartílago del tabique; el borde superior se une al hueso nasal del lado correspondiente, y el borde inferior se relaciona con el borde superior del segmento lateral del cartílago del ala de la nariz, al que está unido por una lámina fibrosa.

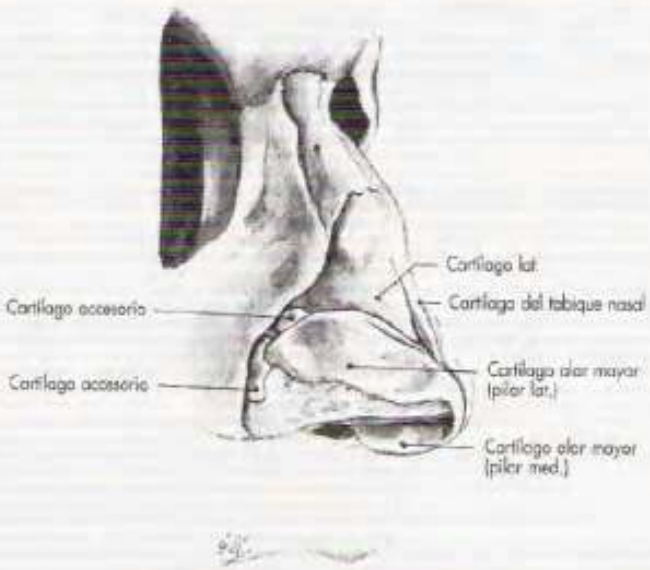


Fig. 210. *Esqueleto cartilaginoso de la nariz.*

❖ **CARTÍLAGOS ALARES** (fig. 210). Son dos, uno para cada narina. Cada uno de ellos es una lámina delgada y flexible, contorneada en forma de «U», cuya concavidad limita lateral, anterior y medialmente el orificio de la narina correspondiente. Se describen en estos cartílagos: *a)* un segmento lateral; *b)* un segmento medial, más estrecho y más corto que el lateral, aplicado a lo largo del borde anteroinferior del cartílago del tabique nasal, al que desborda inferiormente, y *c)* un segmento anterior, intermedio a los otros dos, redondeado, cóncavo posteriormente y en relación con la mitad correspondiente del vértice de la nariz.

❖ **CARTÍLAGOS ACCESORIOS.** Son pequeñas piezas cartilaginosas, de forma variable, situadas en los intervalos que separan los cartílagos alares de los cartílagos laterales.

❖ **MEMBRANA FIBROSA.** Los espacios comprendidos entre los cartílagos nasales están ocupados por una membrana fibrosa que tiene continuación, por una parte, con el periostio de los huesos, y por otra con el pericondrio de cada uno de los cartílagos.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAVIDADES NASALES REVESTIDAS POR LA MUCOSA NASAL

Las paredes de las cavidades nasales están revestidas por una mucosa muy adherente llamada *mucosa nasal (pituitaria)*.

Las cavidades nasales tienen continuación anteriormente con dos pequeñas cavidades ligeramente dilatadas, los *vestíbulos de la nariz*. Los vestíbulos presentan un revestimiento cutáneo, mientras que las cavidades nasales están tapizadas por la mucosa. Entre el revestimiento cutáneo de los vestíbulos y la mucosa se encuentra una zona de transición de 1 a 2 cm de anchura.

La mucosa nasal ocasiona profundas modificaciones en la configuración de las cavidades nasales óseas.

❖ **PARED LATERAL.** La pared lateral de las cavidades nasales se divide en tres zonas: *a)* una zona posterior o de las conchas nasales (turbinal); *b)* una zona anterior o precondral (preturbinal), y *c)* una zona superior o supraconchal (supraturbina) (J. Ramadier).

❖ **Zona de las conchas nasales.** Esta zona ocupa la mayor extensión de las cavidades nasales y corresponde a las conchas nasales y a los meatos nasales que la mucosa cubre regularmente (figura 211).

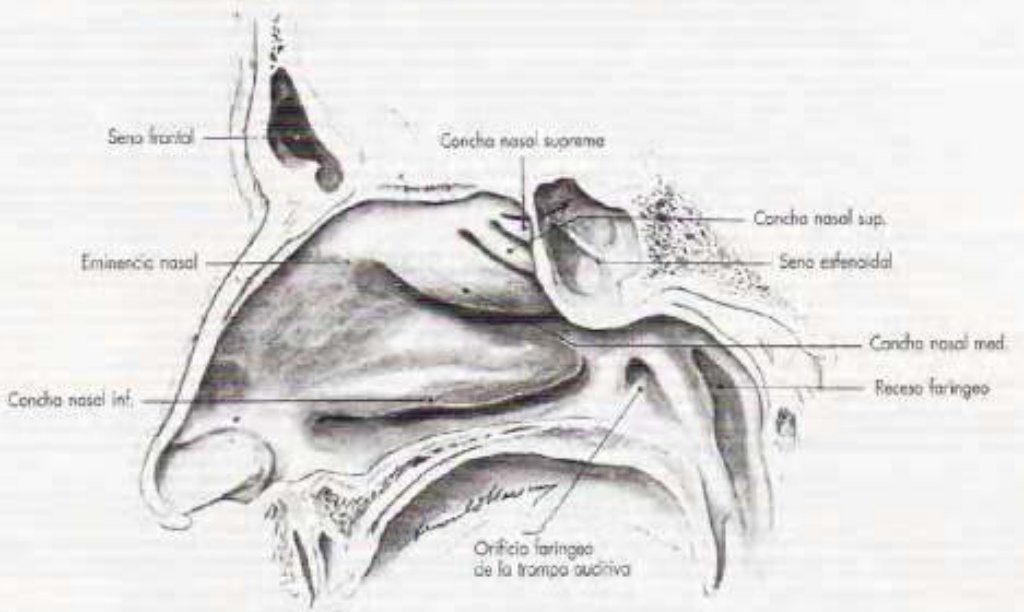


Fig. 211. *Pared lateral de las cavidades nasales.*

El *meato nasal inferior* comienza aproximadamente 2 cm posterosuperiormente al borde posterior de la narina. Presenta, 1 o 1,5 cm posteriormente a su extremidad anterior, la abertura del conducto nasolagrimal.

El *meato nasal medio* presenta una superficie lateral muy irregular. La mucosa cubre los salientes que presenta esta pared lateral y penetra en los orificios de las celdas etmoidales. Cie-

© MASSON, S.A. Fotocopiar es autorizado es un delito.

rra dos de los tres orificios óseos del seno maxilar; normalmente el único que permanece abierto es el orificio superior o medio, superior a la apófisis uciforme y a su expansión.

Con la mucosa en su sitio, la superficie lateral del meato nasal está ocupada en sus partes superior y media por dos salientes, uno anterior y otro posterior, dirigidos paralelamente de superior a inferior y de anterior a posterior (fig. 212). El saliente anterior, llamado *pliegue unci-*

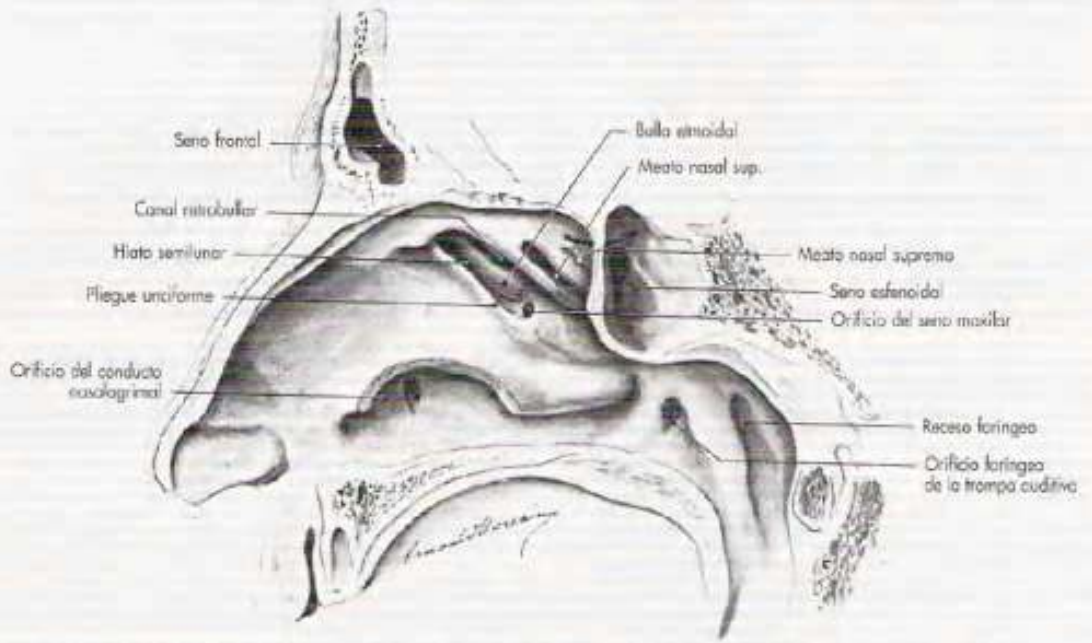


Fig. 212. *Pared lateral de las cavidades nasales.* Se han resecado las conchas nasales media e inferior para mostrar la configuración de la pared lateral de los meatos correspondientes.

forme, está formado por el pliegue que describe la mucosa al pasar desde la cara medial a la cara lateral de la apófisis uciforme, a lo largo de su borde posterior. El saliente posterior, llamado *bulla etmoidal*, está formado por una celda etmoidal.

El pliegue uciforme y la bulla etmoidal originan la formación de dos canales dirigidos paralelamente a los salientes. Entre el pliegue uciforme y la bulla se encuentra el *hiato semilunar*; este canal se hunde entre la cara lateral del pliegue uciforme y la parte correspondiente de la pared lateral del meato nasal. Entre la bulla etmoidal y el borde superior de la concha nasal media se encuentra un segundo canal, menos profundo y más corto que el primero, el *canal retrobullar* (fig. 214).

El pliegue uciforme y la bulla etmoidal están unidos en su extremo superior por un pliegue mucoso producido por la *trabécula ósea uncibullar* (fig. 214).

En el fondo del hiato semilunar y del surco retrobullar, sobre todo en su parte superior y cerca del borde superior de la concha nasal media, se aprecian los orificios, en número variable, por los que las celdas etmoidales se abren a las cavidades nasales (v. más adelante).

En la parte superior del hiato semilunar se encuentran habitualmente dos orificios situados uno medial y otro lateralmente a la trabécula uncibullar. El seno frontal desemboca en las cavidades nasales por uno u otro de ellos.

En la parte inferior del hiato semilunar se encuentra situado el orificio del seno maxilar.

A nivel y anteriormente al extremo superior del pliegue uciforme, la pared lateral del meato nasal medio está alzada la mayoría de las veces por un saliente en forma de rodete alargado de superior a inferior y de posterior a anterior, que se llama *eminencia nasal (agger nasi)* y que está formado por una celda subyacente al seno frontal.

El *meato nasal superior* presenta generalmente dos orificios de celdas etmoidales. El agujero esfenopalatino se localiza en la parte posterior de este meato nasal y está cubierto por la mucosa. La arteria esfenopalatina, acompañada por los nervios nasales posteriores superiores, penetra y se divide en la parte inferior del orificio. Por la parte superior pasa el nervio nasopalatino, que se junta con la rama medial de la arteria esfenopalatina (Ramadier).

❖ **Zona preconchal.** Situada anteriormente a las conchas y a los meatos nasales, esta porción de la pared lateral de las cavidades nasales es lisa. Presenta en su parte anteroinferior, inmediatamente superior a las narinas, una pequeña depresión orientada medial y un poco inferiormente, que forma la pared lateral del vestíbulo de la nariz.

❖ **Zona supraconchal.** J. Ramadier denomina así a un segmento de la pared lateral de las cavidades nasales, plano y liso, comprendido entre el borde adherente de las conchas nasales etmoidales y la lámina cribosa. Mide por término medio 5 mm de altura en la parte anterior y 8 mm en la parte posterior. En esta zona posterior, entre la cara anterior del esfenoides y la concha nasal superior o la concha nasal suprema, hay una depresión que se denomina *receso esfenoetmoidal*.

❖ **PARED MEDIAL.** Esta pared presenta los mismos detalles que la pared esquelética. Además, es frecuente encontrar, aproximadamente 1,5 cm posterior y superiormente al borde posterior de la narina, un orificio pequeño que da acceso a un conducto de 1 cm de largo, cerrado en fondo de saco. Este conducto es el vestigio del *órgano vomeronasal (de Jacobson)* (fig. 213).

También se encuentra en esta pared, en la parte inferior y ligeramente superior a la narina, una zona donde la mucosa está muy vascularizada, la llamada *mancha vascular*, origen casi siempre de las epistaxis de repetición.

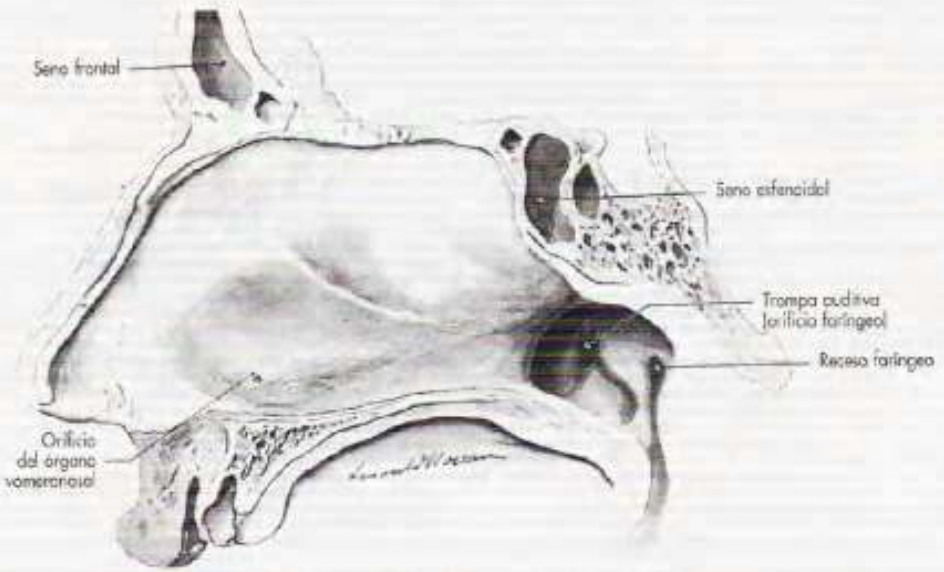


Fig. 213. *Tabique de las cavidades nasales.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

❖ **PARED SUPERIOR.** La mucosa cubre los orificios de la lámina cribosa y los de los conductos palatovaginales y vomerorrostrales, por lo que todos ellos son en realidad submucosos. En cambio, la mucosa se invagina en los orificios de los senos esfenoidales, estrechándolos un poco; además, estos orificios están más o menos ocultos por la extremidad posterior de la concha nasal media.

En su parte más anterior, la pared superior corresponde al dorso de la nariz y presenta, a la altura del vértice y de las narinas, una depresión profunda llamada *vestíbulo de la nariz*.

❖ **PARED INFERIOR.** Esta pared, cubierta por la mucosa, tiene la misma disposición que en el esqueleto. Sólo hay que mencionar que la mucosa normalmente cierra los orificios de las ramas laterales correspondientes del conducto incisivo.

❖ **ORIFICIOS ANTERIORES. NARINAS.** De forma variable, son habitualmente ovaladas con la extremidad gruesa posterior. Existen pelos, llamados *vibrisas*, implantados inmediatamente superiores a estos orificios y que ocupan aproximadamente la mitad inferior de las paredes del vestíbulo nasal.

❖ **ORIFICIOS POSTERIORES. COANAS.** Las coanas tienen las mismas características que los huesos secos. La mucosa las estrecha ligeramente; cada una mide por término medio 2 cm de altura y de 12 a 14 mm transversalmente.

❖ **CAVIDADES NASALES.** La cavidad nasal es muy irregular a causa de los salientes que forman las conchas nasales. La concha nasal media es la que más se aproxima al tabique nasal, de manera que se forma una hendidura entre la parte media de la concha y el tabique nasales, que se llama *surco olfatorio*. El surco olfatorio divide la cavidad en dos partes, una inferior, respiratoria, y otra superior, olfatoria.

SENOS PARANASALES O CAVIDADES NEUMÁTICAS ANEXAS A LAS CAVIDADES NASALES

Los senos paranasales se pueden dividir en tres grupos principales: *a)* un *grupo maxilar*, constituido por los senos maxilares; *b)* un *grupo etmoidal*, que comprende todas las celdas etmoidales, es decir, todas las cavidades neumáticas que se abren en las cavidades nasales, mediante orificios situados en el laberinto etmoidal, y *c)* un *grupo esfenoidal*, formado por los senos esfenoidales.

SENO MAXILAR

El seno maxilar es una cavidad que ocupa casi todo el espesor de la apófisis cigomática del maxilar. Esta apófisis está reducida en casi toda su extensión a una delgada capa de hueso que forma las paredes del seno. Por lo tanto, se describen en el seno maxilar, al igual que en la apófisis que lo contiene, tres paredes o caras, una base y un vértice.

❖ **PAREDES** (sígase la descripción con ayuda de las figs. 90-95, págs. 101-106). La *pared superior u orbitaria* corresponde al suelo de la órbita (fig. 88). Presenta un saliente alargado de anterior a posterior, determinado por el surco y el conducto infraorbitarios.

— La *pared anterior o yugal* es convexa; esta convexidad corresponde a la concavidad de la fosa canina (figs. 90 y 91). En la parte superior de esta pared se aprecia el relieve formado por el conducto infraorbitario. También se encuentra en el espesor de esta pared, que es muy delgada, el conducto alveolar.

— La *pared posterior o infratemporal* se relaciona con la fosa infratemporal (fig. 91). Tiene un espesor mayor que el de las otras paredes y en ella se encuentran los nervios alveolares superiores posteriores.

❖ **BASE.** Corresponde a la pared lateral de las cavidades nasales y se divide en dos segmentos, uno superior, en relación con el meato nasal medio, y otro inferior, que corresponde al meato nasal inferior (fig. 95).

— El *segmento inferior*, en su porción media, es muy delgado, y está formado por la apófisis maxilar de la concha nasal inferior y la cara maxilar del palatino, que se articula con la concha nasal.

— El *segmento superior* presenta el orificio de desembocadura del seno en el meato nasal medio. Anterior y posteriormente a este orificio, en la parte correspondiente a los orificios situados entre el borde superior de la concha nasal inferior y la apófisis uciforme, la pared es simplemente mucosa. Puede encontrarse en esta zona mucosa un orificio accesorio del seno maxilar, llamado de Giraldes (fig. 214). En su parte anterior, este segmento superior presenta un saliente semicilíndrico y oblicuo inferior y posteriormente, producido por el conducto nasolagrimal.

La base del seno, aunque corresponde a la base de la pirámide triangular que constituye la apófisis cigomática, tiene un contorno cuadrangular debido a que la pared posterior del seno se amplía inferior y posteriormente cerca de la base. Dicho de otro modo, el borde posterior de la base del seno se acoda dividiéndose en dos partes, una inferior y otra posterior, que se unen por medio de un ángulo redondeado.

— El *borde superior* de la base del seno sigue el borde superior del hueso. Está abombado por uno o dos salientes formados por hemiceldillas de la cara medial del maxilar. El *borde anterior* está en el fondo de un profundo surco vertical comprendido entre el saliente del conducto nasolagrimal y la pared anterior del seno (fig. 91).

— El *borde inferior* es un canal cuyo fondo desciende un poco inferiormente al suelo de las cavidades nasales (figs. 94 y 95). Está en relación con los premolares y los dos primeros molares superiores. Con frecuencia, las raíces de los molares sobresalen en la cavidad del seno.

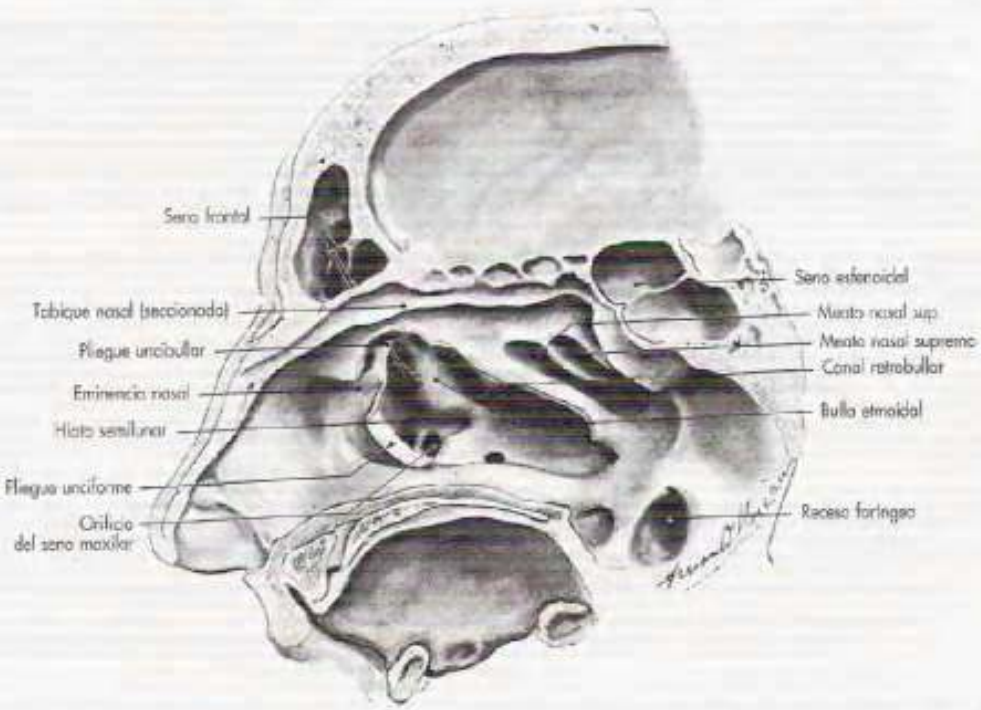


Fig. 214. *Pared lateral de las cavidades nasales después de la resección de la concha nasal media.* El pliegue uciforme ha sido seccionado y abatido para mostrar los orificios que presenta el hiato semilunar.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

— El *borde posterior* corresponde a la tuberosidad del maxilar y a la fosa infratemporal (figs. 90 y 91).

El ángulo situado en la unión del borde superior con el borde posterior corresponde a la apófisis orbitaria del palatino.

❖ **VÉRTICE.** El vértice del seno se prolonga con frecuencia en el hueso cigomático.

SENOS O CELDAS ETMOIDALES

Los senos etmoidales son cavidades neumáticas, en número de ocho o diez, que se abren en los conductos etmoidales mediante orificios excavados en el espesor del laberinto etmoidal.

Las celdas están situadas totalmente en el interior del laberinto etmoidal, o bien se complementan con los huesos que se articulan con ellas. Las primeras son poco frecuentes. Las otras se dividen en tantas categorías como los huesos situados alrededor del laberinto etmoidal. Se pueden distinguir celdas etmoidofrontales, etmoidoesfenoidales, etmoidomaxilares, etmoidolagrimales (v. figs. 26, 92, 93 y 214).

Frecuentemente, las conexiones entre las celdas son más complejas; una misma celda puede estar excavada a la vez en el etmoides y en otros huesos vecinos. Por eso existen celdas etmoidofrontolagrimales, etmoidofrontoesfenoidales, etc.

Las celdas comunican con un meato nasal tanto más elevado cuanto más posteriormente situadas se encuentran. Se dividen generalmente en dos grupos: las celdas etmoidales anteriores, que desembocan en el meato nasal medio, y las celdas etmoidales posteriores, que se abren en el meato nasal superior, en el meato nasal supremo y en el meato nasal de Zuckerkandl.

Se admite generalmente, siguiendo a Ranglaret, que un plano frontal que pase por el agujero etmoidal anterior separa las celdas del grupo anterior de las del grupo posterior.

Esta división no es completamente exacta; es frecuente que una celda del grupo anterior esté situada totalmente por detrás de ese plano frontal.

Los orificios de las celdas etmoidales están siempre situados en la mitad anterior de los conductos etmoidales, a lo largo del borde superior de los meatos nasales y cerca de su punto más elevado (fig. 214).

❖ **CELDAS ETMOIDALES ANTERIORES. CELDAS DEL MEATO NASAL MEDIO.** Generalmente son cinco y se abren unas en el hiato seminular, otras medialmente a la apófisis uncifórme y a la trabécula uncibullar, y otras, por último, en el canal retrobullar. Estas celdas están excavadas en el etmoides, frontal, lagrimal y maxilar. Entre las celdas etmoidofrontales hay una que presenta un gran desarrollo en el espesor del frontal y que constituye el *seno frontal*.

❖ **Seno frontal.** El seno frontal es una celda etmoidofrontal que a partir de los 15 años de edad se desarrolla entre las dos láminas compactas del hueso, tanto en su parte horizontal como en vertical (fig. 214).

En su desarrollo normal, el seno frontal tiene la forma de una pirámide triangular de base inferior y de 2 cm de altura por término medio. Se le describen tres paredes, una base y un vértice.

— La *pared anterior* corresponde a la región supraciliar. Normalmente no sobrepasa lateralmente la escotadura supraorbitaria. Su espesor es de 3 o 4 mm.

— La *pared posterior* o cerebral es más delgada que la anterior; apenas alcanza 1 mm de grosor. Se relaciona con las meninges y el encéfalo.

— La *pared medial* separa un seno frontal del opuesto. Es delgada y con frecuencia se desvía hacia uno u otro lado.

— La base tiene dos partes: lateral u orbitaria y medial o etmoidal. La parte lateral u *orbitaria*, convexa superomedialmente, se divide con frecuencia en varios divertículos mediante trabéculas óseas que la tabican. La *parte medial* o *etmoidal* está situada en un plano un poco

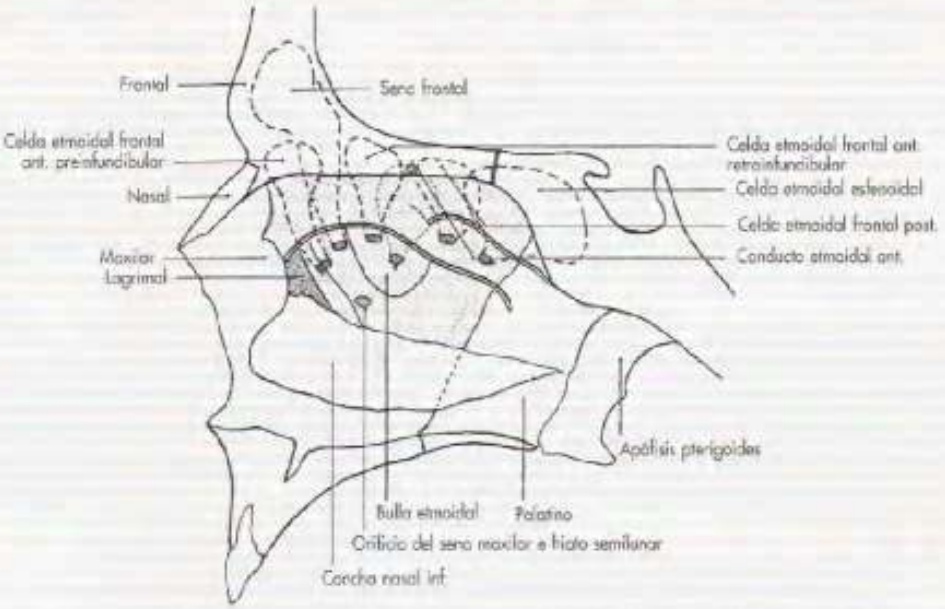


Fig. 213. *Proyección de las celdas etmoidales sobre la pared lateral de las cavidades nasales* (esquemática).

inferior con respecto a la parte lateral. Tiene continuidad con una hemiceldilla etmoidal por medio de la cual comunica con las cavidades nasales.

La forma de esta hemiceldilla es variable. La mayor parte de las veces es infundibuliforme y atraviesa el laberinto etmoidal oblicuamente en sentido inferior y posterior hasta su orificio de desembocadura en el meato nasal medio. Por tener esta forma de embudo, se le ha denominado *infundíbulo etmoidal*. El infundíbulo etmoidal se abre, en las dos terceras partes de los casos, en la extremidad superior del hiato semilunar. En el otro tercio de los casos, el infundíbulo desemboca medialmente a la extremidad superior de la apófisis uneiforme o de la trabécula uncibullar.

SENOS GRANDES Y SENOS PEQUEÑOS. La descripción anterior es la de un seno frontal de dimensiones medias.

Las dimensiones del seno frontal son variables. Se pueden observar senos grandes y senos de pequeñas dimensiones. Se dice que son senos pequeños aquellos cuya cavidad no tiene relación con la escama del frontal y que corresponden solamente al ángulo superomedial de la cavidad orbitaria. Esta disposición se encuentra en un 12 % de los casos (según Rouvière y Caudrelier) o en 31 % de los casos (según Sieur y Jacob, 1901). Con independencia de las dimensiones del seno, siempre corresponde a la porción nasal del frontal y a la parte de dicho hueso cercana a ésta (fig. 94, pág. 105).

❖ **CELDAS ETMOIDALES POSTERIORES.** En número de dos a cuatro, están excavadas en la parte posterior del laberinto etmoidal, en el esfenoides, el maxilar y la apófisis orbitaria del palatino. Estas celdas desembocan en el meato nasal superior y en el meato nasal supremo.

SENOS ESFENOIDALES

Los senos esfenoidales están excavados en el cuerpo del esfenoides y separados entre sí por un delgado tabique, que frecuentemente se desvía hacia uno u otro lado. Cada seno esfenoidal presenta seis paredes: anterior, posterior, superior, lateral, inferior y medial (fig. 214).

— La *pared anterior* presenta un segmento nasal en relación anterior con las cavidades nasales y un segmento etmoidal en conexión con el laberinto etmoidal. El segmento medial o nasal presenta el orificio de entrada al seno, redondeado o elíptico; este orificio está situado a 5 mm por detrás de la lámina cribosa y frente al receso esfenoetmoidal (v. pág. 297). El segmento etmoidal está en relación con las celdas etmoidoesfenoidales, que sobresalen en la cavidad del seno.

— La *pared posterior* está más o menos alejada del *clivus* del occipital.

— La *pared superior* corresponde a la cara superior del cuerpo del esfenoides y a los elementos nerviosos que allí se encuentran: quiasma óptico e hipófisis.

— La *pared lateral* corresponde a la parte más posterior de la pared medial de la órbita y al canal del seno cavernoso.

— La *pared inferior* se relaciona con el techo de las cavidades nasales y de la faringe.

— La *pared medial*, o tabique, es delgada y frecuentemente está desviada.

Los senos esfenoidales son de dimensiones muy variables. Los hay pequeños, medianos y grandes. Cuando el seno es grande, puede emitir prolongaciones hacia las alas menores del esfenoides y el conducto óptico (prolongación óptica), hacia el ala mayor del esfenoides (prolongación alar), hacia la base de la apófisis pterigoides (prolongación pterigoidea), e incluso a veces hacia el *clivus* del occipital (prolongación occipital).

VASOS Y NERVIOS DE LAS CAVIDADES NASALES

❖ **Arterias.** Las arterias de las cavidades nasales son: las arterias etmoidales anterior y posterior, ramas de la arteria oftálmica; la palatina descendente, la esfenopalatina y la palatina mayor, ramas de la maxilar, y las ramas lateral nasal y del septo nasal, ramas de la facial.

— Las *arterias etmoidales* llegan a la lámina cribosa por los conductos etmoidales. La etmoidal posterior da algunas ramas a las celdas etmoidales posteriores. La etmoidal anterior penetra en las cavidades nasales por el agujero etmoidal anterior y se ramifica en la parte anterior de las cavidades nasales (figs. 172 y 173).

— La *esfenopalatina*, rama terminal de la maxilar, atraviesa el agujero esfenopalatino y se divide, en la parte anteroinferior de dicho orificio (v. pág. 195), en dos ramas, medial y lateral. La *rama medial*, o arteria del tabique, cruza la bóveda nasal de lateral a medial, llega al tabique, se aplica a su cara lateral y desciende oblicuamente en sentido inferior y anterior, penetra en el conducto incisivo y se anastomosa con la arteria palatina descendente. Esta rama irriga la mucosa del tabique. La *rama lateral* se distribuye en las conchas nasales, en los meatos superior y medio y en la mucosa de las celdas etmoidales y del seno maxilar.

— La *palatina descendente*, rama de la maxilar, desciende por el conducto palatino mayor; a la altura de la concha nasal inferior, suministra una o dos ramas que atraviesan la lámina perpendicular del palatino y se distribuyen en la concha y meato nasales inferiores.

— La *palatina mayor* también es rama de la maxilar: recorre el conducto palatino mayor y se ramifica en la mucosa de la bóveda de las cavidades nasales y de la faringe.

— Las *arterias lateral nasal* y del *septo nasal*, ramas de la facial, irrigan el vértice y las alas de la nariz.

❖ **Venas.** Satélites de las arterias, las venas nacen de una red mucosa muy densa.

❖ **Linfáticos.** Los linfáticos se vierten en los nódulos linfáticos retrofaríngeos y en los nódulos linfáticos profundos superiores. Los de la nariz se dirigen a los ganglios submandibulares.

❖ **Nervios.** Los *nervios olfatorios* cubren con sus filetes de origen la parte superior de las paredes lateral y medial de las cavidades nasales (figs. 172 y 173).

— El *nervio pterigopalatino*, por sus ramos nasales posteriores superiores, nasopalatino y palatino mayor, proporciona sensibilidad a la mayor parte de las cavidades nasales. La parte anterior de las cavidades está inervada por el *nervio nasal interno*.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LAS CAVIDADES NASALES

Las cavidades nasales cumplen dos funciones esenciales, asociadas y no obstante diferentes: por una parte, llevan a la porción nasal de la faringe el aire de la respiración; por otra, conducen las partículas odoríferas hasta los receptores olfatorios.

El aire que penetra por las narinas llega al vestíbulo de la nariz, cavidad común, y ahí se divide en dos corrientes, de las cuales la más importante sigue hacia las coanas el piso inferior,

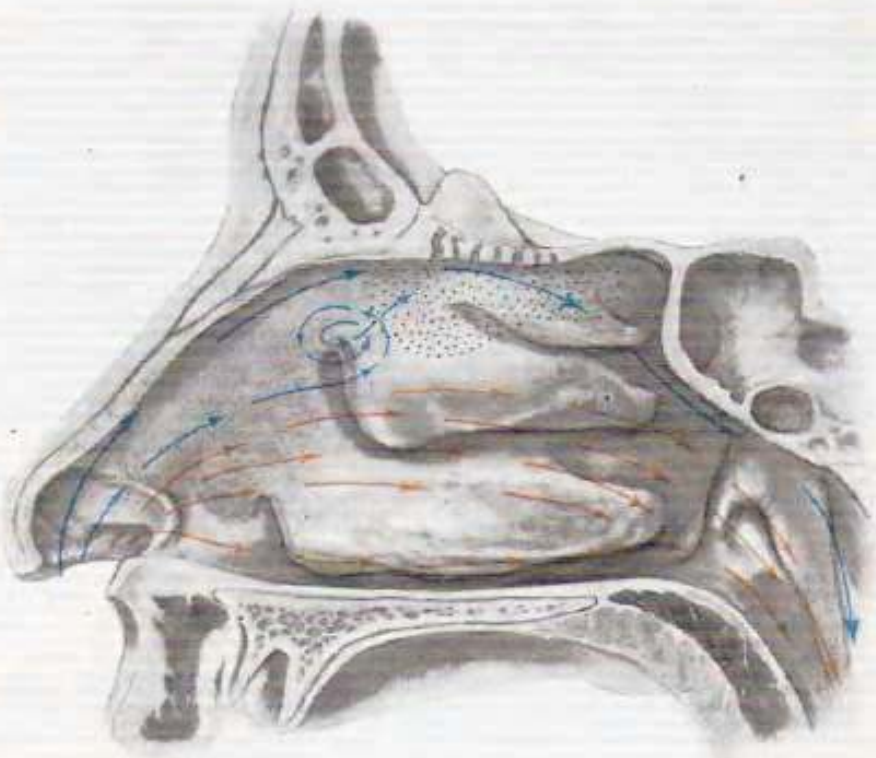


Fig. 216. *Vías seguidas por el aire durante la inspiración.* La corriente inspiratoria (en rojo) sigue sobre todo la vía del meato medio; la corriente olfatoria (en azul) asciende hasta el canal olfatorio.

respiratorio, de las cavidades nasales, donde están las formaciones conchales; la otra corriente asciende y alcanza el piso superior, olfatorio.

Los relieves óseos y mucosos que aseguran, más allá del vestíbulo, la separación de las dos corrientes aéreas son la eminencia nasal en la pared lateral y el saliente de la mucosa, o tubérculo del tabique, en relación con la concha nasal media. Los dos pisos, olfatorio y respiratorio, aunque comunican en toda su longitud, se diferencian por su morfología, la estructura de su mucosa, su vascularización y su inervación, en relación con la función que cada uno desempeña.

Parece que la forma misma de la pirámide nasal se asocia a esta diferencia de actividad. Según Van Dishoeck, cuando el dorso de la nariz es cóncavo y los orificios de las narinas se abren inferior y anteriormente, el aire inspirado tiende a seguir más fácilmente la vía respiratoria.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

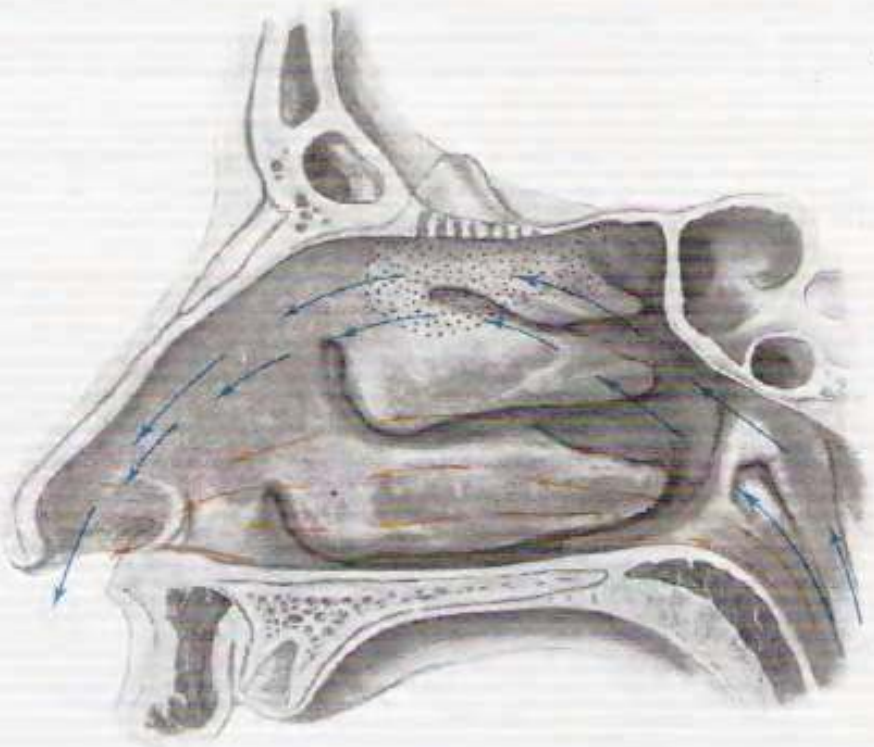


Fig. 217. *Vías seguidas por el aire en la espiración.* La mayor parte de la corriente aérea pasa por el piso inferior, frente a la concha nasal inferior y por debajo de ella; el resto sigue la bóveda de las cavidades nasales (en azul).

Cuando, al contrario, la nariz es convexa, con los orificios de las narinas abiertos inferior y un poco posteriormente, la vía olfatoria adquiere más importancia. Los sujetos de nariz aguileña y encorvada serían más bien del tipo olfatorio.

❖ **CANAL OLFATORIO Y PISO OLFATORIO.** La corriente aérea ascendente que se introduce en el canal olfatorio es llevada hasta la mancha olfativa. El canal es un surco estrecho que corresponde a la convexidad del dorso de la nariz; comienza en el vestíbulo y sube por encima de la eminencia nasal, dejando inferiormente el hiato semilunar.

La mucosa que la tapiza es delgada, pobre en glándulas de moco y en formaciones ciliadas; por lo tanto, es un conducto relativamente seco y prácticamente liso, que ni modifica ni fija las partículas odoríferas. Sus nervios sensitivos, pero no sensoriales, son los ramos nasales internos del nervio etmoidal anterior, ramo del oftálmico, y no dependen de los centros vegetativos parasimpáticos del resto de las cavidades nasales. La mucosa está irrigada por una rama intracraneal de la arteria oftálmica, la arteria etmoidal anterior, que ha participado antes, superiormente a la lámina cribosa, en la irrigación del bulbo olfatorio. Las venas siguen a contracorriente la arteria etmoidal anterior y se dirigen a las venas meníngeas. Todo el sistema vascular y sensitivo del canal se presenta así en estrecha relación con la zona olfatoria del cráneo.

En el extremo del canal se extiende, en un espacio pequeño, la región olfatoria (mancha amarilla), a caballo entre la concha nasal superior y el tabique. En esta zona se localiza el ór-

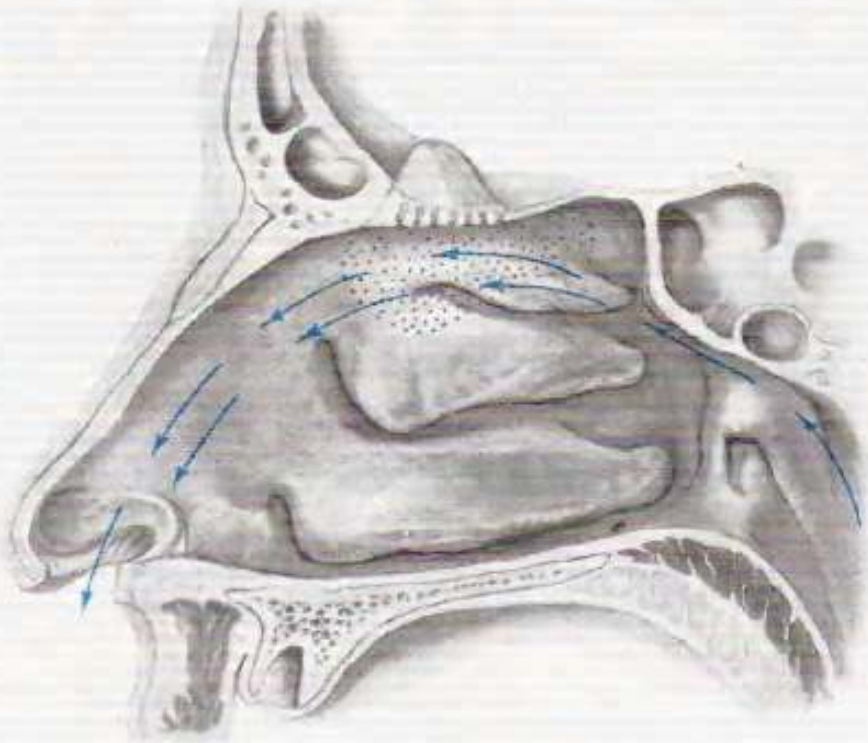


Fig. 218. *En el curso de la deglución, una parte del aire es rechazada hacia las cavidades nasales y sigue por la bóveda hasta el canal olfatorio.*

gano del olfato, con las numerosas terminaciones ciliadas de los nervios olfatorios, las células de sostén y las glándulas serosas de Bowman, que son diferentes de las glándulas de la mucosa nasal y podrían concentrar las partículas odoríferas.

❖ **PISO RESPIRATORIO O PISO CONCHAL.** Es un pasadizo más ancho, pero anfractuosos debido a las conchas nasales media e inferior y los espacios alargados de los meatos nasales, inferiores a la inserción de las conchas nasales. Recordemos que los senos frontal y maxilar se abren en el meato nasal medio, y el conducto nasolagrimal en el meato nasal inferior. Todo este piso aparece irregular, diverticular y humedecido por secreciones. Su superficie está cubierta por una mucosa gruesa, rica en glándulas productoras de moco y en células ciliadas, así como en vasos que le dan una coloración rojo vivo que contrasta con la coloración rosada del ventrículo y del canal olfativo. Las venas son particularmente numerosas y muy anastomosadas y se disponen en dos capas: una red superficial formada por venas de pequeño calibre y una red profunda con vasos de un diámetro mayor; su conjunto constituye el cuerpo eréctil de las cavidades nasales, desarrollado sobre todo en la cara medial de las conchas nasales y en el tabique, donde el paso del aire es más rápido. El desarrollo de la red venosa provoca, según su grado de repleción, variaciones en el espesor de la mucosa y, por otro lado, en la magnitud de la corriente respiratoria, ya que es susceptible de facilitar o de hacer lento el paso del aire. Las venas se unen y se vierten, las inferiores en las venas del velo del paladar y en los plexos faríngeos, y las del cuerpo eréctil, que forman un grupo más importante, en los plexos pterigoideos.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

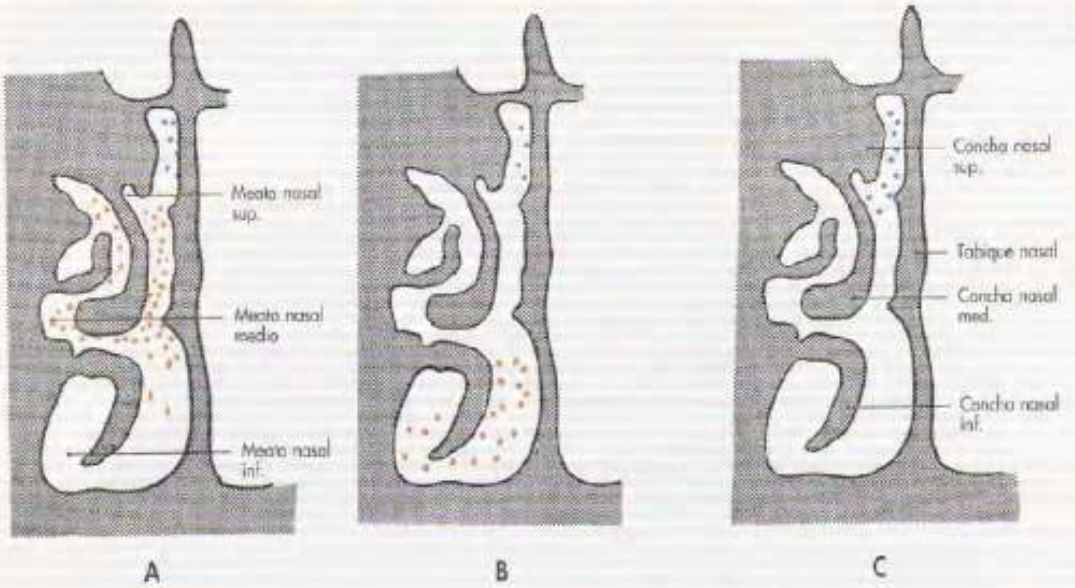


Fig. 219. *Vías seguidas por el aire durante la inspiración* (A), *la espiración* (B) *y la deglución* (C). La corriente respiratoria está representada con puntos rojos, la olfatoria con puntos azules. Corte esquemático de las cavidades nasales.

Las arterias son ramas de la arteria esfenopalatina, terminal de la maxilar. Dicha arteria debe considerarse como la arteria del piso respiratorio; la disposición helicoidal de sus ramas está relacionada con varicciones en el espesor de la mucosa. Sus ramas medias se dirigen hacia el tabique (mancha vascular); las ramas laterales irrigan las conchas y los meatos nasales.

La inervación de los vasos y de la mucosa es doble: la inervación sensitiva la proporciona el nervio pterigopalatino (ramo terminal del nervio maxilar), y la vegetativa el ganglio pterigopalatino y el simpático. Los ramos vegetativos están siempre asociados con los ramos sensitivos. La riqueza de la inervación es causa de las reacciones vasomotoras de la mucosa como consecuencia de variaciones térmicas e higrométricas del aire que se respira.

Por todas estas circunstancias, el piso respiratorio de las cavidades nasales representa no solamente un lugar de paso para el aire, sino un verdadero órgano donde el aire de la respiración se adapta a las condiciones del medio respiratorio interior, donde se humedece y se calienta, al mismo tiempo que la mucosa retiene y fija las partículas extrañas que transporta; el moco nasal fija dichas partículas y después las conduce hacia la faringe gracias a los movimientos de los cilios, que son aquí particularmente numerosos, mientras que son raros o faltan en el piso olfatorio.

Hay que destacar que, durante la espiración, el aire que sube de las vías respiratorias inferiores rebota en el relieve de la cola de las conchas nasales y tiende a seguir la vía del suelo de las cavidades nasales, que puede considerarse como el camino de la espiración; el meato nasal medio y la cara superior de la concha nasal inferior constituyen la vía principal por donde pasa el aire durante la inspiración.

ÓRGANO DE LA VISIÓN

CAVIDADES ORBITARIAS U ÓRBITAS

Las cavidades orbitarias u órbitas son dos profundas cavidades situadas superior y lateralmente a las cavidades nasales, entre la fosa craneal anterior y el macizo facial. Contienen el

conjunto de estructuras que forman el órgano de la visión. Cada una de las cavidades orbitarias tiene la forma de una pirámide cuadrangular hueca cuya base se dirige anteriormente y cuyo vértice se dirige posteriormente.

El eje mayor de la órbita es oblicuo posteromedialmente y mide aproximadamente 45 mm de longitud.

Se describen en la órbita cuatro caras o paredes, cuatro ángulos o aristas, una base y un vértice (fig. 220).

✧ **PAREDES.** Se dividen en superior, inferior, medial y lateral.

✧ **Pared superior o techo orbitario.** La pared superior, de forma triangular, está formada anteriormente por la porción orbitaria del frontal y posteriormente por el ala menor del esfenoides. Su concavidad es más marcada en la parte anterior que en la posterior. Se encuentran en esta pared: *a)* anterolateralmente, la fosa de la glándula lagrimal; *b)* anteromedialmente, la fosita troclear, donde se fija la tróclea de reflexión del oblicuo superior, y *c)* posteriormente, la sutura esfenofrontal, que articula el frontal con el ala menor del esfenoides.

La pared superior de la órbita es delgada, sobre todo en su parte media. Frecuentemente está ahuecada en su parte anteromedial por la porción orbitaria del seno frontal.

✧ **Pared inferior o suelo de la órbita.** La pared inferior, también triangular, forma un plano inclinado inferior, lateral y anteriormente. Está constituida: anteromedialmente, por la cara orbitaria de la apófisis cigomática del maxilar; anterolateralmente, por la cara medial de la apófisis

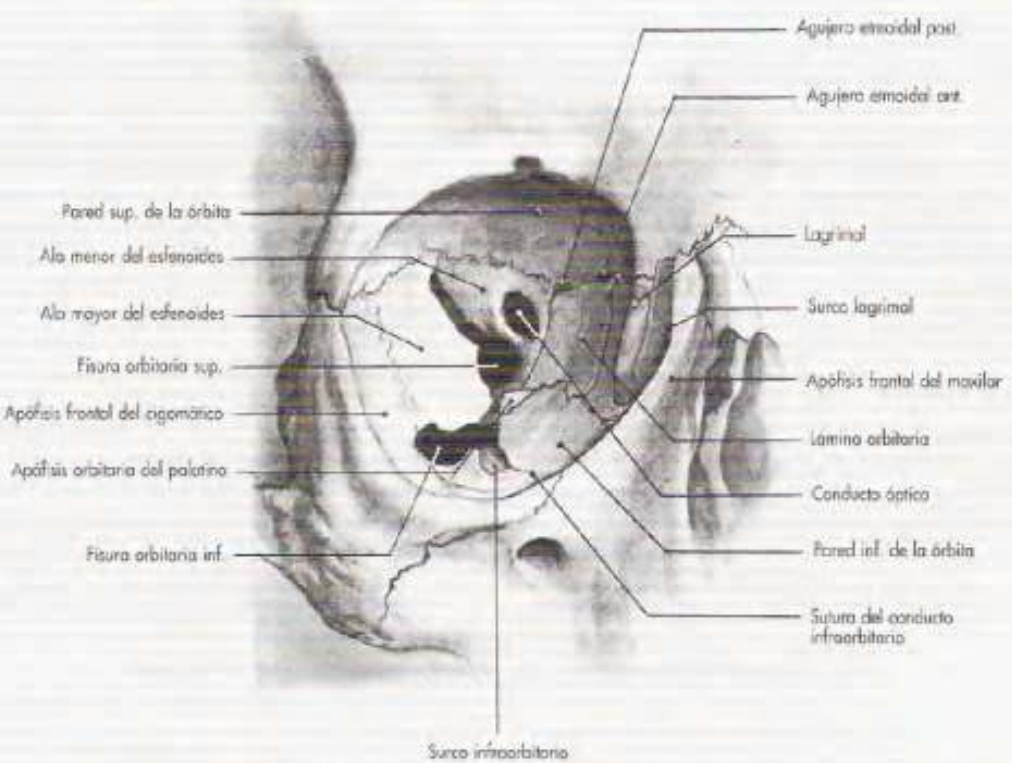


Fig. 220. *Cavidad orbitaria u órbita.*

© MASSON, S.A. / Prohibida la reproducción sin autorización

frontal del hueso cigomático; posteriormente, por la carilla superior de la superficie no articular de la apófisis orbitaria del palatino.

Se encuentran en esta pared: *a)* las suturas que unen el maxilar con el hueso cigomático lateralmente y con la apófisis orbitaria del palatino posteriormente, y *b)* el surco infraorbitario, que tiene continuación anteriormente con el conducto infraorbitario.

La pared inferior está formada en la mayor parte de su extensión por una lámina ósea muy delgada que separa la cavidad orbitaria del seno maxilar subyacente.

✧ **Pared medial.** Esta pared es muy delgada y muy frágil; casi vertical y paralela al plano sagital, está, sin embargo, ligeramente inclinada inferolateralmente. Es cuadrilátera, casi rectangular y alargada de anterior a posterior. Si se considera de anterior a posterior, está formada por la apófisis frontal del maxilar, el lagrimal, la lámina orbitaria del etmoides y la parte anterior de la cara lateral del cuerpo del esfenoides.

Se encuentran en esta pared: *a)* las tres suturas verticales que unen los cuatro huesos que la forman, y *b)* en la parte anterior, el surco lagrimal limitado por las crestas lagrimales anterior y posterior, la primera perteneciente al maxilar y la segunda al lagrimal.

Este surco, casi vertical, está un poco inclinado lateral y posteriormente; su parte media está recorrida de superior a inferior por la línea de sutura lagrimomaxilar, que une la apófisis frontal del maxilar con el borde anterior del lagrimal.

La pared medial de la órbita se relaciona con las cavidades nasales y sus cavidades anexas: las celdas etmoidales y el seno esfenoidal.

✧ **Pared lateral.** La pared lateral es la más gruesa y resistente de las cuatro. Plana y triangular, está constituida en su tercio anterior por la apófisis frontal del cigomático, y en sus dos tercios posteriores por la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides. Se aprecian en esta cara la sutura esfenocigomática y el orificio cigomático orbitario.

✧ **ÁNGULOS O ARISTAS.** Las paredes de la cavidad orbitaria tienen continuidad unas con otras, formando cuatro aristas de ángulos diedros, llamadas ángulos de la órbita.

— El *ángulo superomedial* sigue la sutura que une el frontal con la apófisis frontal del maxilar, con el lagrimal y con la lámina orbitaria del etmoides. Entre la apófisis frontal del maxilar y la lámina orbitaria del etmoides, el frontal desciende hasta el lagrimal, formando la porción nasal del frontal. A la altura de la sutura frontoetmoidal se aprecian los *agujeros etmoidales*. El agujero etmoidal anterior está situado aproximadamente a 1 cm de la extremidad anterior de la sutura frontoetmoidal; el agujero etmoidal posterior está en la extremidad posterior de dicha sutura. Por último, en el extremo posterior de este borde superomedial se encuentra el conducto óptico, que se abre en la parte posterior de la pared superior de la órbita.

— El *ángulo inferomedial* es muy obtuso. En su parte anterior se aprecia el orificio superior del conducto nasolagrimal, con el gancho lagrimal del hueso lagrimal y, posteriormente a este orificio, las suturas lagrimomaxilar, etmoidomaxilar y esfenopalatina. Esta última une el cuerpo del esfenoides con la apófisis orbitaria del palatino.

— El *ángulo superolateral* presenta en su parte anterior la fosa de la glándula lagrimal. Posteriormente está ocupado por la fisura orbitaria superior (hendidura esfenoidal), que tiene la forma de una coma con la extremidad gruesa posteromedial (v. fig. 36, pág. 42). Esta fisura está limitada inferiormente por el borde superior de la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides, y superiormente por el ala menor; su extremo lateral está cerrado por un pequeño segmento del borde del frontal, que llena el estrecho espacio que queda entre el vértice del ala menor y la parte correspondiente del ala mayor. Por la fisura orbitaria superior pasan la vena oftálmica superior y los nervios de la órbita, con excepción del nervio óptico (fig. 175, pág. 232).

— El *ángulo inferolateral* está formado en su cuarta parte anterior por la apófisis frontal del cigomático. En sus tres cuartos posteriores se encuentra la fisura orbitaria inferior (hendidura esfenomaxilar). Más ancha anterior que posteriormente, la fisura está limitada por el ala mayor del esfenoides superiormente y por el maxilar inferiormente. Su extremo anterior tiene

superiormente el borde posterior de la apófisis frontal del cigomático, y por debajo un gancho óseo, la espina cigomática, que se desprende de la apófisis cigomática del maxilar.

El labio inferior de la fisura orbitaria inferior está escotado, en la unión de su tercio anterior con sus dos tercios posteriores, por la extremidad posterior del surco infraorbitario. Este punto corresponde más o menos al punto medio de la arista inferolateral de la órbita.

En el esqueleto, la fisura orbitaria inferior comunica la cavidad orbitaria con la fosa infratemporal.

❖ **BASE.** La base de la órbita tiene forma cuadrilátera y mide aproximadamente 40 mm de ancho y 35 mm de alto. Su contorno, llamado *borde orbitario*, está constituido: superiormente, por el borde supraorbitario del frontal; lateralmente, por el borde superomedial del hueso cigomático; inferiormente, por este mismo borde en su mitad lateral y por el maxilar en su mitad medial; medialmente, por la cresta lagrimal anterior. Superiormente a esta cresta, el borde orbitario se borra en una extensión de 1 a 1,5 cm, hasta la extremidad medial del borde supraorbitario del frontal.

En el borde superior de la base de la órbita se encuentran la escotadura o agujero supraorbitario, situado a 3 cm aproximadamente de la línea media, y la escotadura frontal, que es medial a la anterior y mucho menos marcada.

❖ **VÉRTICE.** El vértice de la órbita corresponde a la extremidad medial de la fisura orbitaria superior. Se encuentra en este punto un surco estrecho cuyo labio anterior sobresale y se convierte en el llamado *tubérculo infróptico*. En el surco y en el tubérculo se inserta el anillo tendinoso común.

❖ **PERIOSTIO ORBITARIO.** La cavidad orbitaria se encuentra tapizada en toda su extensión por el periostio, que es delgado pero resistente. Poco adherente a las paredes laterales, está más fuertemente unido al esqueleto a lo largo de las suturas, a la altura de los orificios vasculares y sobre el borde orbitario, donde se engruesa.

El periostio modifica muy poco la configuración general del esqueleto de la órbita. Cierra la fisura orbitaria inferior. En la fisura orbitaria superior se adosa a la duramadre, a la cual está estrechamente unido, sobre todo en la parte superior. En el orificio del conducto óptico, el periostio se une a la duramadre, la cual se prolonga anteriormente, envainando al nervio óptico. Por último, a la altura de los orificios de los otros conductos óseos vasculonerviosos, el periostio se refleja y tapiza sus paredes.

BULBO DEL OJO O GLOBO OCULAR

El globo ocular o bulbo del ojo es el elemento fundamental del órgano de la visión.

❖ **FORMA Y DIMENSIONES.** El globo es irregularmente esférico, pues su parte anterior, constituida por la córnea, sobresale y adopta la forma de un segmento de esfera con un radio menor que el del resto del globo ocular.

Por consiguiente, el diámetro anteroposterior del globo es más grande que los demás y mide 25 mm. El diámetro transversal y el diámetro vertical miden 23 mm.

❖ **POLOS, ECUADOR Y MERIDIANOS DEL OJO.** Se describen en el globo ocular: *a) dos polos*, uno anterior y otro posterior, situados en los extremos de su eje anteroposterior; *b)* el *ecuador*, que es el círculo perpendicular a su eje, situado a igual distancia de los dos polos, y *c)* los *meridianos*, que son los semicírculos que pasan por los dos polos.

❖ **PESO Y CONSISTENCIA.** El ojo pesa de 7 a 8 g. Su consistencia es bastante firme debido a la presión que ejercen contra las paredes del globo los líquidos que contiene.

❖ **SITUACIÓN Y RELACIONES DEL GLOBO OCULAR CON LA BASE, LAS PAREDES Y EL EJE DE LA ÓRBITA.** El globo del ojo ocupa la parte anterior de la cavidad orbitaria, a la que desborda un poco anteriormente (fig. 221), de tal manera que sobresale anteriormente al borde medial, al borde inferior y sobre todo al borde lateral de la órbita. Una línea que una el borde supraorbitario con el inferior será oblicua inferior y posteriormente, y tangente al vértice de la córnea. La línea trazada desde el borde medial al borde lateral será oblicua lateral y posteriormente; en la parte medial se encontrará con el globo ocular un poco posteriormente a la córnea y cortará la cara lateral un poco anteriormente al ecuador (fig. 221).

El globo ocular se aproxima más a la pared lateral que a las otras paredes de la órbita. Las distancias entre el globo y las paredes son: 11 mm inferiormente, 11 mm medialmente, 9 mm superiormente y 6 mm en la parte lateral (Testut).

Los ejes anteroposteriores de ambos ojos son casi paralelos; divergen muy poco si se considera de posterior a anterior. En cambio, los ejes mayores de las cavidades orbitarias divergen notablemente de posterior a anterior; cada uno de ellos forma con el plano sagital un ángulo de 20 a 25°.

Fig. 221. *Corte transversal de la órbita y del globo ocular.*

❖ **CONSTITUCIÓN ANATÓMICA.** El globo ocular se compone de una pared y un contenido (fig. 222). La *pared* está formada por tres membranas concéntricas, que son: *a)* una membrana externa o túnica fibrosa, constituida por la *esclera* y la *córnea*; *b)* una membrana media, vascular, llamada *túnica vascular* o *tracto uveal*, y *c)* una membrana o túnica interna, de naturaleza nerviosa, la *retina*.

El *contenido*, que recibe el nombre de medios transparentes y refringentes del ojo, consta de: *a)* la *lente (cristalino)*, situada por detrás del iris; *b)* el *humor acuoso*, que llena el espacio existente entre la lente y la cara posterior de la córnea, y *c)* el *cuerpo vítreo*, situado posteriormente a la lente hasta la retina.

TÚNICA FIBROSA

Esclera (esclerótica)

❖ **DIMENSIONES.** La esclera es una membrana resistente e inextensible que adopta la forma del ojo. Constituye las cinco sextas partes posteriores de la túnica fibrosa. Mide aproximadamente 1 mm de espesor, y va disminuyendo poco a poco de posterior a anterior; en su parte media, no supera los 0,5 mm.

❖ **Superficie externa.** La superficie externa es lisa, blanca en el adulto y ligeramente amarillenta en el viejo. Presenta las inserciones de los tendones de los músculos del globo ocular y numerosos orificios por donde pasan vasos y nervios que van o que vienen del globo ocular. Algunos de estos orificios se encuentran en la parte posterior de la esclera, otros en la parte media, cerca del ecuador, y otros en la parte anterior.

❖ ORIFICIOS POSTERIORES. Son el orificio del nervio óptico y otros por donde pasan arterias ciliares posteriores y nervios ciliares.

El *orificio del nervio óptico* está situado 3 mm medial y 1 mm inferiormente al polo posterior del ojo. Las paredes de este orificio poseen 1 mm de espesor y están biseladas, figurando un tronco de cono cuya base posterior mide 3 mm de diámetro y cuyo vértice truncado mide 1,5 mm.

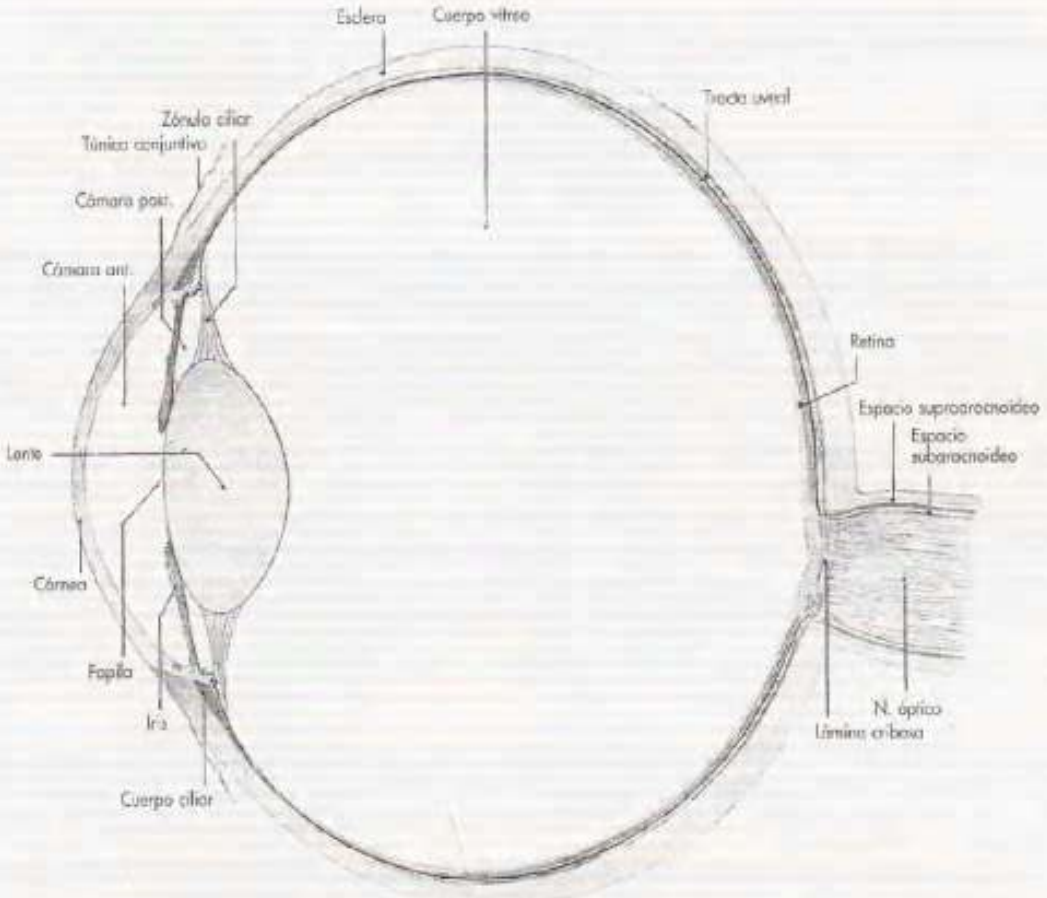


Fig. 222. *Corte sagital del globo ocular.* (Según una preparación de Terrien.)

Este orificio no parece hecho con un «sacabocados», sino que su porción profunda está formada por la *lámina cribosa*, que está constituida por trabéculas fibrosas entrecruzadas que forman parte de la capa profunda de la esclera y que limitan pequeños orificios por los que pasan las fibras del nervio óptico.

Los *orificios de las arterias ciliares posteriores y nervios ciliares*, en número de 15 a 20, se agrupan alrededor del orificio del nervio óptico. Dos de ellos están colocados un poco más adelante, uno lateral y otro medialmente; dan paso a las arterias ciliares posteriores largas. Los otros orificios están atravesados por las arterias ciliares posteriores cortas y los nervios ciliares.

◇ ORIFICIOS DE LA ZONA ECUATORIAL. Son cuatro y están situados un poco posteriormente al ecuador del ojo, todos ellos más o menos a la misma distancia entre sí, sobre los meridianos, que forman con el ecuador un ángulo de 45°. Estos orificios están atravesados por las llamadas venas vorticosas.

◇ ORIFICIOS ANTERIORES. Muy pequeños y situados alrededor de la córnea, dan paso a las arterias y venas ciliares anteriores.

✣ **Superficie interna.** La superficie interna de la esclera está orientada al eje del ojo. Es de color oscuro porque por esta cara la esclera se une a la *lámina fusca*, que es una lámina de tejido celular laxo, rica en células pigmentarias, que forma la capa superficial de la membrana media, vascular, del ojo.

La esclera tiene continuación anteriormente con la córnea mediante un borde tallado en bisel a expensas de las capas profundas de la esclera.

Córnea

❖ **SITUACIÓN.** La córnea es anterior a la esclera. Constituye el segmento anterior de la túnica fibrosa del ojo.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERIOR.** La córnea es redondeada y perfectamente transparente; representa un segmento de esfera de un radio menor que el de la esclera. Como consecuencia, protruye en la parte anterior del globo ocular (fig. 222).

Las dos caras, anterior y posterior, son lisas y brillantes. La anterior es convexa, la posterior cóncava. Su curvatura no siempre es regular; estas irregularidades pueden ocasionar astigmatismo.

❖ **UNIÓN DE LA CÓRNEA Y DE LA ESCLERA Y DIMENSIONES DE LA CÓRNEA.** La superficie por la cual la córnea se une a la esclera está tallada en bisel a expensas de las capas superficiales de la córnea, de lo que resulta que la cara anterior de la córnea es un poco más pequeña que la cara posterior. Además, el bisel corneal es más acentuado superior e inferiormente que lateralmente; en consecuencia, la cara anterior de la córnea es de forma elíptica: su diámetro transversal mide 12 mm y su diámetro vertical 11 mm. La cara posterior es circular, con un diámetro de 13 mm.

El espesor de la córnea, que es de 1 mm en su periferia, disminuye de forma progresiva hacia el centro, donde llega solamente a 0,8 mm.

❖ **LIMBO ESCLEROCORNEAL: RETÍCULO TRABECULAR Y SENO VENOSO DE LA ESCLERA (CONDUCTO DE SCHLEMM).** Se da el nombre de limbo esclerocorneal a la zona, de estructura particular, por medio de la cual se unen la córnea, la esclera y la túnica vascular en la periferia de la córnea (fig. 223).

Se encuentra en la parte profunda de esta zona una red de fibrillas conjuntivoelásticas, divergentes y anastomosadas entre sí, llamada *ligamento pectíneo* o *retículo trabecular*. Este sistema trabecular, visto en un corte meridiano, tiene forma triangular. De los tres lados, el externo o periférico se confunde con el tejido escleral; el segundo, interno o central, se orienta al eje del ojo y está en relación con la cámara anterior; el tercero, posterior, tiene continuación con el músculo ciliar y con la periferia del iris.

Las trabéculas anastomosadas del ligamento pectíneo limitan entre sí mallas que comunican posteriormente con la cámara anterior del ojo.

Inmediatamente anterior a los fascículos del retículo trabecular, se encuentra un conducto anular, enrollado alrededor de la córnea, que se conoce con el nombre de seno venoso de la esclera. Este conducto, aplanado de anterior a posterior, está relacionado por su cara profunda con el retículo trabecular, que lo separa de la cámara anterior del ojo. El humor acuoso se vierte a través de las areolas del retículo trabecular en los espacios perivasculares que rodean el *seno venoso de la esclera* y en las venas ciliares anteriores.

❖ **VASOS Y NERVIOS DE LA TÚNICA FIBROSA.**

❖ **Vasos.** La córnea carece de vasos sanguíneos y linfáticos.

❖ **Arterias.** Las arterias de la esclera proceden de las ciliares posteriores cortas y de las ciliares anteriores.

❖ **Venas.** Las venas esclerales se vierten posteriormente en las venas coroideas y anteriormente en las venas ciliares anteriores.

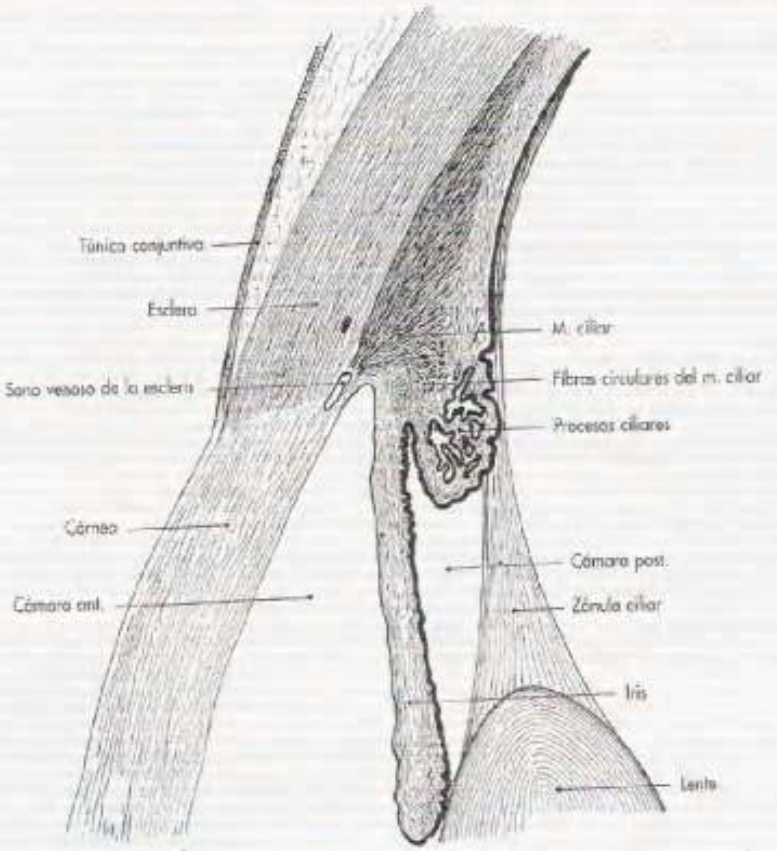


Fig. 223. *Corte del cuerpo ciliar, del iris, de la zónula ciliar y del limbo de la córnea.* (Según Branca, un poco modificado.)

❖ **Linfáticos.** De igual manera que en la córnea, no hay vasos linfáticos en la esclera.

❖ **Nervios.** Los nervios de la esclera y de la córnea son ramos de los nervios ciliares.

TÚNICA VASCULAR

La túnica vascular es interna a la túnica fibrosa. Se aplica en casi toda su extensión a la cara profunda de la esclera, menos en la parte anterior, donde se separa de ella, en la parte cercana al limbo esclerocorneal, para dirigirse hacia el eje del ojo en un plano perpendicular a dicho eje.

Se describen en la túnica vascular tres segmentos que son, de posterior a anterior: la coroides, el cuerpo ciliar y el iris.

Coroides

La coroides es una membrana esencialmente vascular, situada entre la esclera y la retina, aproximadamente en los dos tercios posteriores del globo ocular.

❖ **SUPERFICIE EXTERNA.** Es una membrana de color oscuro, aplicada en toda su extensión a la superficie interior y cóncava de la esclera, de la que se puede separar fácilmente. Entre la es-

clera y la coroides existe una capa de tejido conjuntivo, la *lámina fusca*, así como vasos y nervios que van de una a otra de esas membranas.

❖ **SUPERFICIE INTERNA.** La superficie interna se orienta al eje del ojo. Es lisa y de color negro, y corresponde, sin adherirse, a la retina, que la tapiza en toda su extensión.

❖ **ORIFICIO POSTERIOR.** La coroides tiene en su parte posterior un orificio de 1,5 mm de diámetro por donde pasan las fibras del nervio óptico. Este orificio es continuación del orificio posterior de la esclera. Su borde es muy adherente al tejido escleral y al nervio óptico que lo atraviesa. Algunos fascículos conjuntivos pertenecientes a las capas superficiales de la coroides penetran entre las fibras del nervio y constituyen el plano más anterior de la lámina cribosa.

❖ ***ORA SERRATA.*** Anteriormente, la coroides tiene continuación con el cuerpo ciliar. El límite anterior de la coroides está indicado por una línea circular y sinuosa, llamada *ora serrata*, visible en la superficie interna del hemisferio anterior del ojo (fig. 224). La *ora serrata* es anterior al ecuador, situándose aproximadamente a 6 o 7 mm por detrás de la córnea.

Cuerpo (zona) ciliar

❖ **SITUACIÓN.** El cuerpo ciliar es la parte de la túnica vascular comprendida entre la *ora serrata* y el iris (fig. 224). Tiene la forma de un anillo aplanado, de una anchura de 5 a 6 mm y que se engruesa progresivamente de posterior a anterior. En un corte transversal del cuerpo ciliar se observa que es de forma triangular, con el vértice en la *ora serrata* y la base orientada hacia el eje del ojo (figura 223).

Se describen tres caras: externa, interna y anterior.

❖ **CARA EXTERNA.** Se aplica a la porción anterior de la cara profunda de la esclera.

❖ **CARA INTERNA.** Comprende dos zonas, una anterior y otra posterior (fig. 224).

— La *zona anterior*, o *corona ciliar*, tiene la forma de un disco radiado. Cada uno de los radios, llamados *procesos ciliares*, es un repliegue alargado anteroposteriormente y abultado en su parte anterior; cada uno de ellos mide 2 o 3 mm de largo. Se cuentan de 70 a 80, separados entre sí por surcos dispuestos radialmente que se denominan *valles ciliares*. Los valles ciliares son de color marrón oscuro, lo que contrasta con el tono gris claro de los procesos.

— La *zona posterior*, llamada *orbículo ciliar*, prolonga posteriormente la corona ciliar. Su superficie, de color oscuro, está finamente plegada.

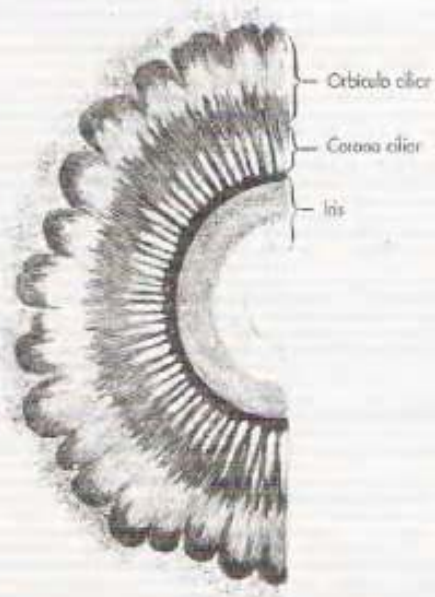


Fig. 224. Cara posterior del cuerpo ciliar. La *ora serrata* forma el límite periférico del orbículo ciliar. (Según Terrier.)

❖ **CARA ANTERIOR.** La cara anterior se confunde en la periferia con el retículo trabecular esclerocorneal y con el anillo mayor del iris. Posteriormente al iris, esta cara está formada por las extremidades anteriores de los procesos ciliares (fig. 223).

❖ **ESTRUCTURA.** Desde el punto de vista de su estructura, se distinguen en el cuerpo ciliar dos porciones diferentes: el músculo ciliar y los procesos ciliares (fig. 223).

— El *músculo ciliar* ocupa la parte anteroexterna del cuerpo ciliar. En un corte meridiano presenta una forma triangular: la cara anteroexterna se aplica sobre la esclera; la cara posterior se relaciona con el orbículo ciliar; la cara interna, o axial, se orienta al eje del ojo y está en continuidad con los procesos ciliares.

El músculo ciliar está constituido por fibras musculares lisas, de las cuales la mayor parte son meridionales. Internos a ellas se encuentran algunas fibras circulares, que se conocen con el nombre de *músculo de Rouget*.

— Los *procesos ciliares* están formados por aglomeraciones vasculares rodeadas por una atmósfera de tejido conjuntivo laxo.

— El *orbículo ciliar* está ocupado, profundamente al músculo ciliar, por una capa de vasos que unen los vasos coroideos con los acúmulos vasculares de los procesos ciliares (fig. 225).

Iris

❖ **SITUACIÓN Y FORMA.** El iris constituye la parte anterior de la túnica vascular. Se sitúa como un diafragma circular y vertical, anterior a la lente. Está perforado en su centro por un orificio llamado *pupila* (fig. 222).

❖ **CONFIGURACIÓN Y RELACIONES.** Se describen en el iris dos caras, anterior y posterior, un borde periférico o anillo mayor y la pupila.

— La *cara anterior* es de color variable según los sujetos y las razas. Es ligeramente convexa, irregular y mamelonada por el paso de los vasos, que determinan la formación de finos salientes semicilíndricos, de dirección radial, dirigidos desde la pupila hacia el borde periférico.

— La *cara posterior* es uniformemente negra y ligeramente cóncava. Está en relación con la cara anterior de la lente y con la extremidad abultada de los procesos ciliares por medio de la cámara posterior del ojo (fig. 223).

— El *borde periférico*, o anillo mayor del iris, tiene continuidad con la parte anterior del cuerpo ciliar y forma con el limbo esclerocorneal un surco circular llamado *ángulo iridocorneal* (*surco periiridiano* o *ángulo de la cámara anterior*) (Druault).

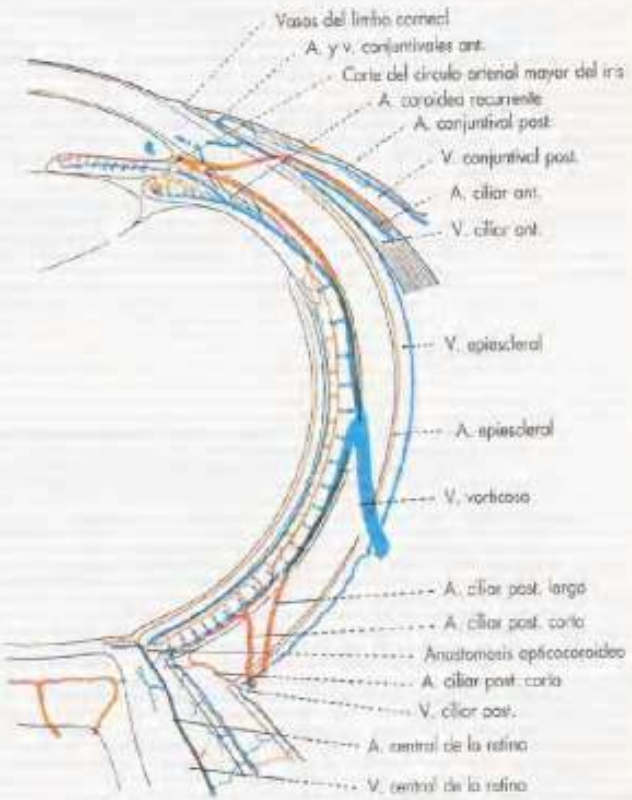


Fig. 225. *Vasos del ojo* (esquema de Lebert).

— La *pupila* es un orificio ordinariamente circular, situado por lo común en el centro del iris. Sus dimensiones están sujetas a la acción de los músculos dilatador y esfínter de la pupila. El diámetro medio de la pupila es de 3 a 4 mm.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LA TÚNICA VASCULAR.

❖ **Arterias.** Las arterias de la túnica vascular son: las ciliares posteriores cortas, las ciliares posteriores largas y las ciliares anteriores (fig. 225).

- CILIARES POSTERIORES CORTAS. Ramas de la oftálmica, atraviesan la esclera alrededor del nervio óptico y se ramifican en la coroides hasta la *ora serrata*.
- CILIARES POSTERIORES LARGAS. Son también ramas de la oftálmica. Atraviesan la esclera, una lateral y otra medialmente al nervio óptico, y se dirigen horizontal y anteriormente, entre la esclera y la coroides, hasta el borde pupilar del iris. En este lugar, cada una se divide en una rama ascendente y otra descendente, que se anastomosan con las del lado opuesto para formar el *círculo arterial mayor del iris*. De este círculo nacen: *a) ramas iridianas* que convergen hacia la pupila, alrededor de la cual forman, anastomosándose, el *círculo arterial menor del iris*; *b) ramas ciliares*, que se dirigen al músculo y a los procesos ciliares, y *c) ramas coroideas recurrentes*, que se dirigen posteriormente y se anastomosan con los vasos de la coroides a la altura de la *ora serrata*.
- CILIARES ANTERIORES. Son ramas de las arterias musculares que atraviesan la esclera en las cercanías del iris y se vierten en el círculo arterial mayor del iris.

- **Venas.** Con excepción de algunas vénulas que desde el músculo ciliar se dirigen a las venas ciliares anteriores, todas las demás venas de la túnica vascular, iridianas y ciliares, vierten su sangre en las venas coroideas. Estas venas, dispuestas en forma de torbellinos, dan nacimiento a cuatro troncos, dos superiores y dos inferiores, llamados *venas vorticosas*, que atraviesan la esclera un poco posteriormente al ecuador del ojo, a igual distancia de los meridianos que del ecuador, y desembocan en las venas oftálmicas.

- **Linfáticos.** No existen vasos linfáticos en la túnica vascular. La linfa circula en las lagunas pericelulares y perivasculares.

- **Nervios.** Son los nervios ciliares, que proceden del nervio nasociliar y del ganglio ciliar.

TÚNICA INTERNA O RETINA

- **SITUACIÓN O DIVISIÓN.** La retina es la túnica interna o nerviosa del globo ocular. Es interna a la túnica vascular y recubre toda la superficie interna de dicha membrana.

  La retina se divide en dos partes principales: la parte posterior o *parte óptica*, sensorial, es la retina propiamente dicha; la anterior, compuesta por las *partes ciliar e iridiana*, conserva sus caracteres embrionarios y se encuentra reducida a dos capas epiteliales superpuestas que tapizan la cara interna del cuerpo ciliar y la cara posterior del iris. Las dos partes de la retina están separadas por la *ora serrata*, cuya existencia se debe precisamente a la brusca diferencia de espesor y de estructura de la parte óptica de la retina y la retina ciliar.

- **CONFIGURACIÓN DE LA PARTE ÓPTICA DE LA RETINA.** La parte óptica de la retina es una membrana delgada, rosada y transparente en vida, blanquecina en el cadáver. Como las otras membranas del ojo, presenta dos caras, externa e interna.

- **Cara externa.** Se aplica a la superficie interna de la coroides sin adherirse a ella.

- **Cara interna.** Esta cara corresponde al cuerpo vítreo; ofrece dos zonas con caracteres particulares: el disco del nervio óptico y la mácula.

  El *disco del nervio óptico (papila)* es una mancha circular, de 1,5 mm de diámetro aproximadamente, situada anteriormente al orificio del nervio óptico, 3 mm medial y 1 mm inferiormente al polo posterior del ojo. El disco es el punto de convergencia de las fibras ópticas de la retina, que se reúnen para formar el nervio óptico. Presenta una depresión central que resulta de que las fibras ópticas pasan de la retina al nervio óptico describiendo una curva cuya convexidad se orienta hacia el centro de la papila.

  La *mácula (mancha amarilla)* es una depresión de color amarillento, elíptica, de eje mayor transversal, y que mide 3 mm de anchura por 1,5 mm de altura. Está situada en el polo posterior del ojo, es decir, 3 mm lateral y 1 mm superiormente al disco.

❖ **VASOS DE LA RETINA.** La *arteria central de la retina*, rama de la oftálmica, penetra en el globo ocular en el espesor del nervio óptico. Emerge del nervio en el centro de la papila y se divide en dos ramas, una ascendente y otra descendente, que se ramifican en ramas más o menos numerosas, las cuales se extienden hasta la *ora serrata*.

Las *venas* siguen un trayecto inverso a las arterias; de su unión nace la vena central de la retina.

MEDIOS TRANSPARENTES DEL OJO

Se denominan medios transparentes del ojo a los elementos anatómicos, perfectamente transparentes, contenidos en el globo ocular.

Son: *a)* la lente, situada posteriormente al iris; *b)* el humor acuoso, situado anteriormente a la lente, y *c)* el cuerpo vítreo, que es posterior a la lente.

Lente (cristalino)

La lente (cristalino) es biconvexa, transparente, elástica y de consistencia firme en el adulto. Con la edad, la consistencia de la lente aumenta y su elasticidad y transparencia disminuyen. En el anciano, la lente adquiere un color amarillento.

❖ **SITUACIÓN.** Es posterior al iris y anterior al cuerpo vítreo (fig. 222).

❖ **FORMA Y ORIENTACIÓN.** Las dos caras de la lente, anterior y posterior, son convexas, pero la cara posterior es más convexa que la anterior; el radio de curvatura de la cara anterior, en estado de reposo de la lente, es de 10 mm, mientras que el de la cara posterior mide aproximadamente 6 mm. Durante la *acomodación*, estos radios se modifican como resultado de la elasticidad de este elemento anatómico.

Las dos caras de la lente se unen en su periferia por medio de una línea circular llamada *ecuador de la lente*. El eje es la línea que une el centro de las dos caras.

❖ **DIMENSIONES Y PESO.** El espesor de la lente en reposo, es decir, la longitud de su eje, es de 4 a 4,5 mm en el adulto. Su diámetro es aproximadamente de 10 mm. Su peso es de 20 cg por término medio.

❖ **CÁPSULA DE LA LENTE (DEL CRISTALINO).** La lente está constituida esencialmente por una masa epitelial envuelta por una membrana muy fina y muy elástica llamada *cápsula de la lente (cristaloides)*. En oftalmología se diferencia entre cristaloides anterior y cristaloides posterior, que son los segmentos de esta membrana en relación con las caras anterior y posterior de la lente.

❖ **ZÓNULA CILIAR (DE ZINN).** La lente se mantiene en su lugar mediante un sistema de fibras transparentes que se extienden desde la cara interna del cuerpo ciliar a la periferia de la lente. Este conjunto de fibras se denomina *zónula ciliar (ligamento suspensorio del cristalino)*. Estas fibras se dividen en tres grupos: fibras ciliolentinianas, fibras ciliovítreas y fibras ciliociliares.

❖ **Fibras ciliolentinianas** (fig. 223). Se insertan tangencialmente a la cara interna de la zónula ciliar; desde ahí se dirigen, divergiendo, hacia la lente, donde terminan en el ecuador y en las partes cercanas de las caras anterior y posterior.

❖ **Fibras ciliovítreas.** Se extienden desde la zónula ciliar a la superficie del cuerpo vítreo.

❖ **Fibras ciliociliares.** Están dispuestas tangencialmente a la cara interna del cuerpo ciliar y van de un punto a otro de la superficie de éste.

Lámina VII. *En un sujeto vivo: cortes frontales de la órbita en imagen obtenida por resonancia magnética* (RM) *localizada* (antena de superficie) (v. figs. 92, 93, 94, 95, págs. 103 a 106, y fig. 244, pág. 345).

Lámina VIII. *En un sujeto ciego: cortes transversal y sagital de la órbita en imagen obtenida por resonancia magnética* (RM) *localizada* (antena de superficie) (v. figs. 226, 232 y 243, págs. 321, 328 y 344, respectivamente).

❖ **ESPACIOS ZONULARES (CONDUCTOS DE HANNOVER Y DE PETIT).** Vista en un corte, la zónula ciliar presenta la forma de un triángulo con el vértice dirigido hacia el cuerpo ciliar y cuya base corresponde a la periferia de la lente. Al separarse unas de otras, las fibras zonulares limitan un espacio prismático triangular que bordea el ecuador del cristalino. Este espacio intrazonular se

conoce con el nombre de *conducto de Hannover*. El *conducto de Petit* es un espacio inyectable comprendido entre la zónula y el cuerpo vítreo.

Humor acuoso y cámaras del ojo

El *humor acuoso* es un líquido incoloro y límpido, como el agua, que llena el espacio que existe entre la córnea y la lente.

El iris divide este espacio en dos celdas o cámaras, anterior y posterior (figs. 222 y 223).

La *cámara anterior* tiene dos paredes: la pared anterior está formada por la cara posterior de la córnea y por el limbo esclerocorneal; la pared posterior está constituida por la cara anterior del iris y el segmento de la cara anterior de la lente en relación con la pupila.

La *cámara posterior* está limitada: anteriormente, por la cara posterior del iris; lateralmente, es decir, hacia la periferia, por el cuerpo ciliar; posteriormente, por el cuerpo vítreo, y medialmente, es decir, hacia el eje del ojo, por la lente. La cámara posterior está tabicada posteriormente, en todo el contorno de la lente, por las fibras de la zónula ciliar, que están bañadas por el humor acuoso.

Las cámaras anterior y posterior se comunican entre sí por el orificio de la pupila.

Cuerpo vítreo

El cuerpo vítreo es un líquido viscoso y transparente que llena toda la parte de la cavidad ocular posterior a la lente.

En su parte anterior, el cuerpo vítreo presenta una concavidad que aloja la cara posterior, convexa, de la lente; esta depresión se llama *fosa hialoidea*.

Alrededor de la lente, el cuerpo vítreo está en relación con la zónula y con el cuerpo ciliar. Hacia detrás, se adhiere débilmente a la superficie interior de la retina, por lo que se puede separar con facilidad.

❖ **Membrana vítrea (hialoidea).** El cuerpo vítreo está envuelto por una membrana llamada vítrea, que se forma por la condensación de las capas periféricas del cuerpo vítreo.

❖ **Conducto hialoideo (de Stilling o de Cloquet).** El cuerpo vítreo está atravesado, de posterior a anterior, desde el disco hasta el polo posterior del cristalino, por un conducto llamado conducto hialoideo, que es más estrecho en su parte media que en sus extremidades. Da paso, en el feto, a la arteria hialoidea, que alimenta la red vascular perieristaliniana durante el desarrollo de la lente.

MÚSCULOS DEL GLOBO OCULAR

La cavidad orbitaria contiene siete músculos destinados a mover el globo ocular y los párpados. Estos músculos son: el elevador del párpado superior, los músculos recto superior, recto inferior, recto lateral y recto medial, y los músculos oblicuo superior y oblicuo inferior.

MÚSCULO ELEVADOR DEL PÁRPADO SUPERIOR

El elevador del párpado superior es alargado, aplanado y triangular. Es inmediatamente inferior a la pared superior de la orbitaria. Se extiende desde el vértice de la órbita al párpado superior.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Este músculo se inserta en la parte posterior, por medio de cortas fibras aponeuróticas, en el periostio orbitario, superiormente al conducto óptico. Desde ahí,

sus fibras se dirigen anteriormente y forman una cinta carnosa anteroposterior, situada entre el techo orbitario y el músculo recto superior, situado inferiormente.

El elevador se extiende en su parte anterior en un ancho abanico tendinoso cuya base corresponde a toda la anchura del párpado superior.

Las fibras del tendón terminan en el párpado superior y en el borde orbitario.

❖ **Inserciones palpebrales.** Son dos, una cutánea y otra tarsal (v. fig. 235).

— La *inserción cutánea* o *lámina superficial* es la más importante (Clermont). Se realiza por medio de fibras que atraviesan los fascículos del orbicular del ojo y se fijan a la piel del párpado superior en una altura de 1 cm a partir del limbo ciliar.

— La *inserción tarsal* o *lámina profunda* tiene lugar por medio de fibras posteriores a las precedentes y que se insertan en la mitad inferior de la cara anterior del tarso.

❖ **Inserciones orbitarias.** Corresponden a las fibras que ocupan los bordes laterales del tendón. Estas fibras se condensan en dos fascículos llamados *frenos* o *fascículos orbitarios lateral y medial*. El *fascículo orbitario lateral* se dirige lateralmente y se inserta en la pared lateral de la órbita, a la altura de la sutura frontocigomática. El *fascículo orbitario medial* se dirige medialmente y se inserta en la parte superior de la cresta lagrimal posterior del lagrimal (fig. 226).

Cada uno de los fascículos orbitarios está reforzado por un haz de fibras fasciales procedente de las extremidades de un engrosamiento transversal de la vaina del músculo, llamado *arco tendinoso del elevador*. El arco tendinoso, con frecuencia poco aparente, es cóncavo anteriormente y está situado en la unión del cuerpo carnoso del músculo con su tendón, al que se encuentra estrechamente unido.

❖ **ACCIÓN.** El elevador desplaza el tarso superior posteriormente y superiormente. La función de los fascículos orbitarios es limitar la acción del músculo.

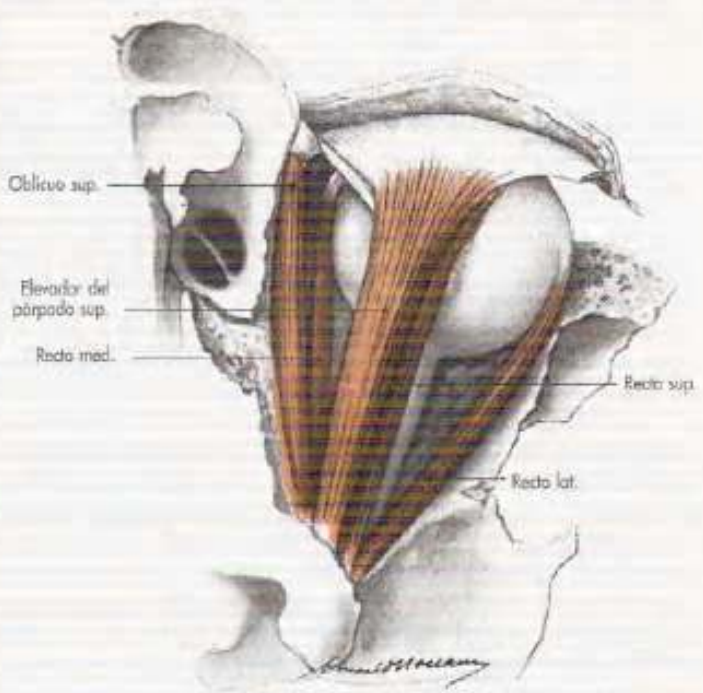


Fig. 226. *Músculos motores del globo ocular y músculo elevador del párpado superior* (visión superior).

MÚSCULOS RECTOS DEL OJO

Los músculos rectos son cuatro: recto superior, recto inferior, recto lateral y recto medial. Son aplanados, acintados y más anchos anterior que posteriormente. Su longitud media es de 4 cm.

Se extienden desde el vértice de la órbita al hemisferio anterior del ojo.

❖ **INSERCIONES POSTERIORES.** Los músculos rectos nacen del vértice de la órbita de una manera muy diferente a la descrita en los tratados clásicos. Los cuatro músculos rectos se insertan

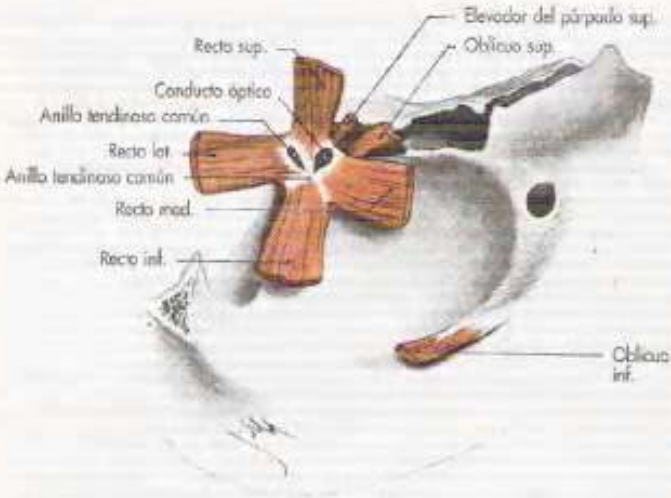


Fig. 227. *Inserciones posteriores de los músculos de la órbita.*

en la región del vértice de la órbita por medio de un tendón común a todas sus fibras musculares, el anillo tendinoso común (de Zinn) (fig. 227).

El *anillo tendinoso común*, corto y grueso, se inserta en la parte medial de la fisura orbitaria superior, concretamente en el surco anteroposterior que presenta la fisura en esta región, y en el tubérculo infraóptico en que termina anteriormente el labio medial del surco. El anillo tendinoso común se dirige anteriormente, ensanchándose, y muy pronto se divide en cuatro delgadas cintillas que irradian formando cuatro intersecciones tendinosas que separan el origen de los cuatro músculos rectos. De estas cintillas, la que está en situación *inferomedial* separa las fibras de origen del recto inferior de las del recto medial; la cintilla *inferolateral* está situada entre el recto inferior y el recto lateral; la *superolateral* está comprendida entre el recto lateral y el recto superior; por último, la *superomedial* separa los orígenes del recto superior y del recto medial (fig. 227).

Cada uno de los músculos rectos nace: *a)* directamente del anillo tendinoso común por sus fibras medias, y *b)* de las dos cintillas tendinosas que separan cada músculo de sus dos músculos rectos vecinos.

Éstas son, de manera esquemática, las inserciones posteriores de los músculos rectos.

La entrada a la cavidad orbitaria del nervio óptico y del paquete formado por los nervios nasociliar, oculomotor y *abducens* modifica este esquema de la siguiente manera:

— La cintilla tendinosa superomedial está dividida en dos lengüetas, que quedan unidas por sus extremos y circunscriben un orificio para el paso del nervio óptico y de la arteria oftálmica. De las dos lengüetas tendinosas, la superior da nacimiento a las fibras mediales del recto superior, y la inferior a las fibras superiores del recto medial (fig. 227).

— De igual manera, la cintilla superolateral está dividida en dos lengüetas secundarias que, al reunirse por sus extremos, circunscriben un segundo orificio por el cual pasan el nervio nasociliar, el oculomotor, el *abducens* y la raíz simpática del ganglio ciliar. La lengüeta superior de la cintilla superolateral sirve de inserción a las fibras colaterales laterales del recto superior, y la lengüeta inferior a las fibras superiores del recto lateral.

Parece que la mayor parte de las fibras del recto superior se insertan en el periostio orbitario en la línea de unión del periostio con la vaina del nervio óptico. Pero esto ocurre sólo aparentemente. Una disección cuidadosa en la que el recto superior, levantado superiormente, ha sido separado todo lo posible de la vaina del nervio óptico, muestra, en relieve sobre el periostio, la lengüeta superior de la expansión superomedial del anillo tendinoso común, en la que se detienen y fijan las fibras supraópticas del recto superior.

❖ **TRAYECTO.** Desde su inserción posterior u orbitaria, los músculos rectos divergen anteriormente al mismo tiempo que se ensanchan ligeramente. Siguen la pared correspondiente de la cavidad orbitaria hasta el ecuador del ojo y después se inclinan hacia el eje de la órbita, aplicándose sobre el hemisferio anterior del globo ocular hasta su inserción en la esclera (figs. 226 y 228). Los cuatro músculos rectos forman así, posteriormente al globo ocular, un cono de vértice posterior, con una pared muscular incompleta constituida superiormente por el recto su-

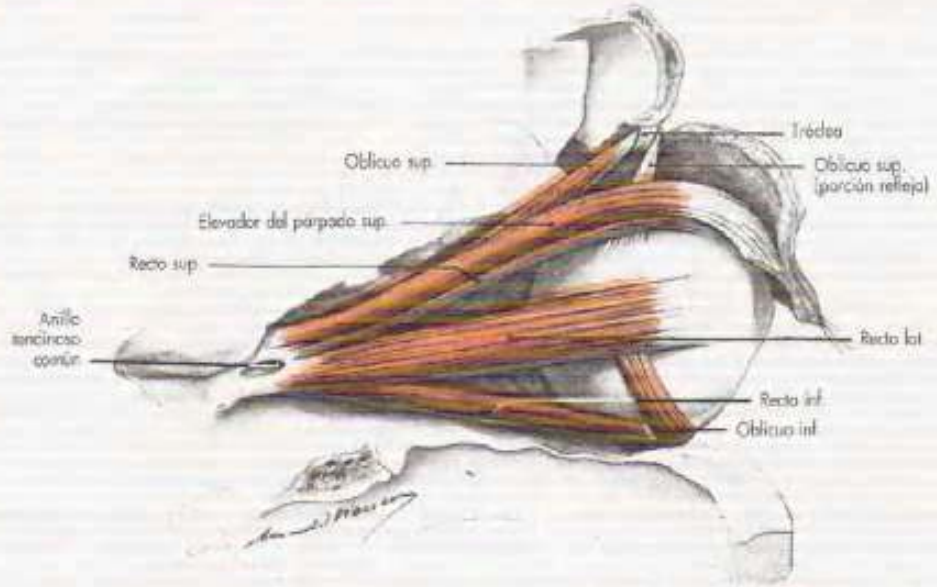


Fig. 228. *Músculos motores del globo ocular y músculo elevador del párpado superior* (visión lateral).

perior, inferiormente por el recto inferior, lateralmente por el recto lateral, y en la cara medial por el recto medial; existen asimismo espacios intermusculares cuya anchura aumenta de posterior a anterior. Este cono muscular, cuya base corresponde al hemisferio posterior del globo, está lleno de una masa adiposa, el cuerpo adiposo de la órbita, por la que pasan numerosos vasos y nervios que serán descritos más adelante. El eje del cono está representado por el nervio óptico.

❖ **INSERCIONES ANTERIORES O ESCLERALES.** Cada uno de los músculos rectos termina, en su parte anterior, por medio de una lámina tendinosa de 0,5 a 1 cm de anchura y aproximadamente de 1 cm de largo en su inserción escleral.

El tendón del recto superior se implanta en la esclera según una línea ligeramente convexa anteriormente y oblicua posterolateralmente, cuya parte media es 8 mm superior a la córnea.

El tendón del recto inferior se inserta en la parte anteroinferior de la esclera y sigue una línea un poco oblicua posterolateralmente, cuyo punto medio es 6 mm inferior a la córnea.

La lámina tendinosa del recto medial se fija en la esclera por medio de una línea ligeramente convexa anteriormente y cuyo punto central es aproximadamente 5 mm medial a la córnea.

Por último, el tendón del recto lateral efectúa su inserción escleral según una línea convexa anterior y un poco oblicua posteroinferiormente, cuya parte media es 7 mm lateral a la córnea.

En suma, la inserción escleral de los músculos rectos se sitúa a una distancia de la córnea que aumenta del recto medial al recto superior pasando por el recto inferior y el recto lateral, según una progresión aritmética 5, 6, 7 y 8 (Tillaux) (fig. 229).

❖ **ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS RECTOS.** El recto superior hace girar el globo del ojo de manera que la córnea se dirige superior y un poco medialmente. El recto inferior moviliza la córnea inferior y un poco medialmente. El recto medial la dirige medialmente, y el recto lateral lateralmente.

MÚSCULO OBLICUO SUPERIOR (MAYOR)

El oblicuo superior es largo y se refleja sobre sí mismo. Va desde el vértice de la órbita a la parte posterolateral del globo ocular.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Posteriormente, se inserta por medio de una lámina tendinosa corta, de 5 mm de anchura por término medio, que se confunde con el periostio orbitario, medialmente a la inserción del elevador del párpado superior, un poco superomedialmente al conducto óptico. Desde este punto, el músculo se dirige anteriormente, a lo largo del ángulo diedro formado por la unión de las paredes superior y medial de la órbita, superiormente al recto medial. En esta parte de su trayecto adapta la forma de un huso alargado que tiene continuidad, unos milímetros posteriormente al ángulo superomedial del borde orbitario, con un pequeño tendón casi cilíndrico que inmediatamente penetra en un anillo fibrocartilaginoso implantado en la fosita troclear y que se denomina *tróclea de reflexión del oblicuo superior*.

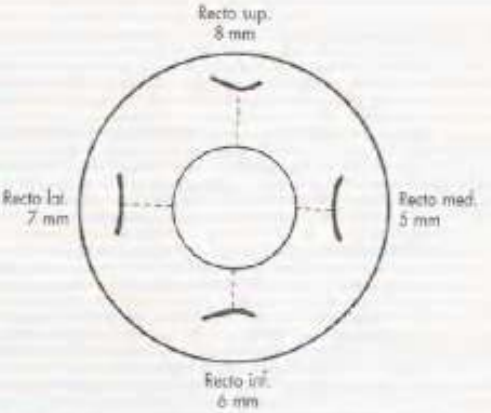


Fig. 229. *Esquema de las inserciones esclerales de los músculos rectos del globo ocular.* Las cifras indican la distancia que separa de la córnea la inserción de cada uno de los tendones.

Al salir de este anillo, el tendón se refleja formando un ángulo agudo y se dirige lateral, inferior y posteriormente. Pasa inferiormente al recto superior, enrollándose sobre el globo ocular y abriéndose en abanico, antes de insertarse en la parte superolateral del hemisferio posterior del ojo.

La línea de inserción esclerai, de 1 cm de largo aproximadamente, forma una curva cuya convexidad está orientada posterolateralmente (fig. 228).

MÚSCULO OBLICUO INFERIOR (MENOR)

El oblicuo inferior es un músculo aplanado y acintado, enrollado sobre la parte inferolateral del globo ocular. Es el único músculo de la órbita que no se origina en el fondo de la cavidad orbitaria.

❖ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** El oblicuo inferior nace por medio de fibras tendinosas cortas de la pared inferior de la órbita, inmediatamente lateral al orificio superior del conducto nasolagrimal (fig. 227).

Se dirige lateral y posteriormente, pasa inferiormente al músculo recto inferior y se enrolla en el globo del ojo hasta su inserción esclerai (fig. 228). Esta inserción se realiza por medio de una lámina tendinosa muy corta en la parte inferolateral del hemisferio posterior, siguiendo una línea curva, convexa superiormente. La inserción esclerai está cubierta por el músculo recto lateral.

❖ **ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS OBLICUOS.** El *oblicuo superior* hace girar el ojo de tal manera que la córnea se dirige inferolateralmente. El *oblicuo inferior* mueve la córnea superolateralmente.

❖ **MOVIMIENTOS DEL GLOBO OCULAR.** El globo ocular está firmemente retenido por las aletas de la vaina del bulbo ocular, y por lo tanto no se desplaza verdaderamente en el interior de la órbita; realiza sólo movimientos de rotación alrededor de tres ejes que se cruzan en el centro del globo (fig. 230).

Los movimientos del globo ocular, cuando gira alrededor de su centro, se definen según la dirección hacia donde se desplaza la pupila: la elevación y el abatimiento se producen cuando la pupila se dirige en sentido superior e inferior respectivamente; en la abducción, la pupila se dirige lateralmente, y en la aducción medialmente.

Cuando el borde superior de la pupila se dirige inferomedialmente hacia la raíz de la nariz, se dice que gira medialmente; la rotación en sentido inverso desplaza el borde superior de la pupila lateral e inferiormente.

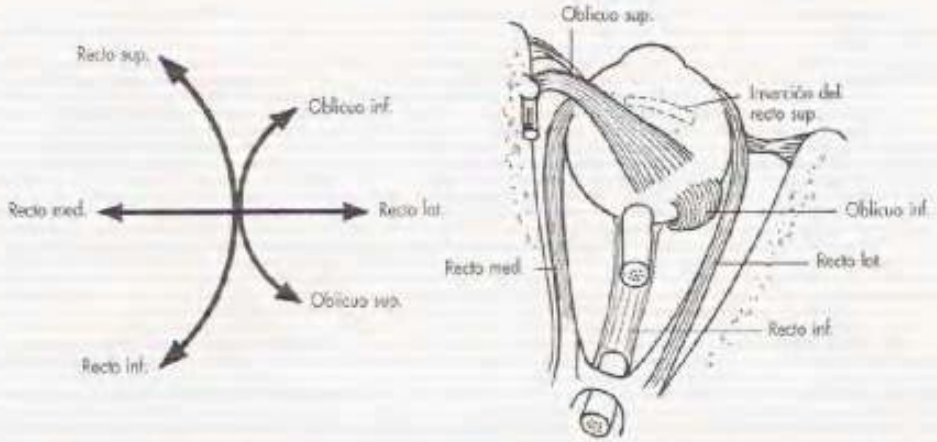


Fig. 230. *Esquema de los músculos motores del globo ocular y diagrama de su acción.*

La acción de los músculos está determinada por la posición de su línea de acción, que es la línea que une su inserción fija a su inserción escleral, en relación con los ejes de rotación del globo. Los músculos pueden hacer girar el ojo alrededor de uno o de varios ejes.

Entre los seis músculos motores del globo ocular, los situados lateralmente, el recto medial y el recto lateral, son los que pueden efectuar una sola acción. Situados, en efecto, en un plano horizontal, hacen girar el globo alrededor de su eje vertical, que es el único que cruzan estos músculos.

El *recto medial* es aductor: desplaza la pupila medialmente. El recto lateral es abductor: dirige la pupila lateralmente. Estos dos músculos, asociando su acción, permiten recorrer horizontalmente el espacio.

Los otros músculos tienen una acción más compleja. Su línea de acción, que es oblicua, cruza los tres ejes del globo y produce movimientos alrededor de estos tres ejes.

El *recto superior* se dirige anterolateralmente; pasa superiormente al eje transversal del globo, tira de la esclera posteriormente y eleva la pupila; pasa medialmente al eje vertical y desplaza la pupila medialmente; cruza además el eje anteroposterior y provoca una rotación medial.

El *recto inferior* es paralelo al recto superior pero, dado que discurre inferiormente al eje transversal del ojo, su contracción produce el abatimiento de la pupila; en cambio, al igual que el recto superior, y por las mismas razones, es también aductor y rotador medial.

El *oblicuo superior*, después de atravesar su tróclea de reflexión, se dirige a la parte posterolateral y superior del globo. Dado que cruza los tres ejes oculares, pasando superiormente al eje transversal, moviliza la parte posterior del globo de posterior a anterior, haciendo que descienda su parte anterior y la pupila; cruza el eje vertical pasando de medial a lateral y proporciona a la pupila un movimiento de abducción; cruza también el eje anteroposterior y hace girar el globo medialmente.

El *oblicuo inferior* es paralelo al tendón terminal del oblicuo superior, por lo cual es abductor y rotador medial; dado que es inferior al eje transversal, es también elevador.

En resumen (fig. 231, A, B, C, D, E y F):

— A: son músculos abductores: el recto lateral y los oblicuos.
— B: son músculos aductores: el recto medial y los rectos superior e inferior.
— C: son músculos elevadores: el recto superior y el oblicuo inferior.
— D: son abatidores de la pupila: el recto inferior y el oblicuo superior.
— E: son rotadores mediales: el oblicuo superior y el recto superior.
— F: son rotadores laterales: el oblicuo inferior y el recto inferior.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

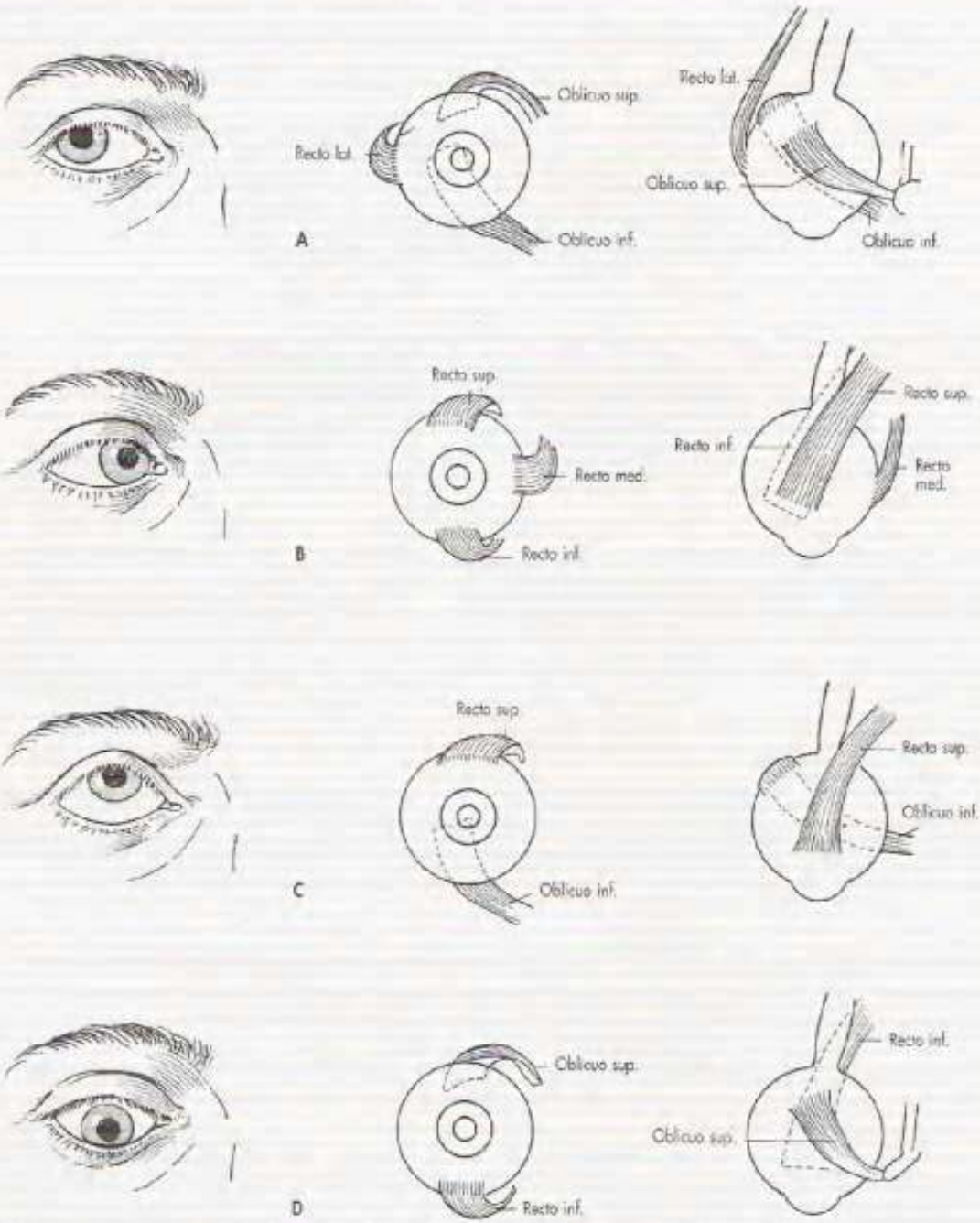


Fig. 231. *Los músculos del ojo, agrupados según su acción.* A) Movimiento lateral del globo. B) Movimiento medial del globo. C) Elevación del globo. D) *Abatimiento del globo.*

FASCIAS ORBITARIAS

Se denomina fascias orbitarias a un sistema de membranas fibrosas formado por tres partes (fig. 232): la vaina del bulbo ocular, que cubre la porción esclera del globo ocular; fascias mus-

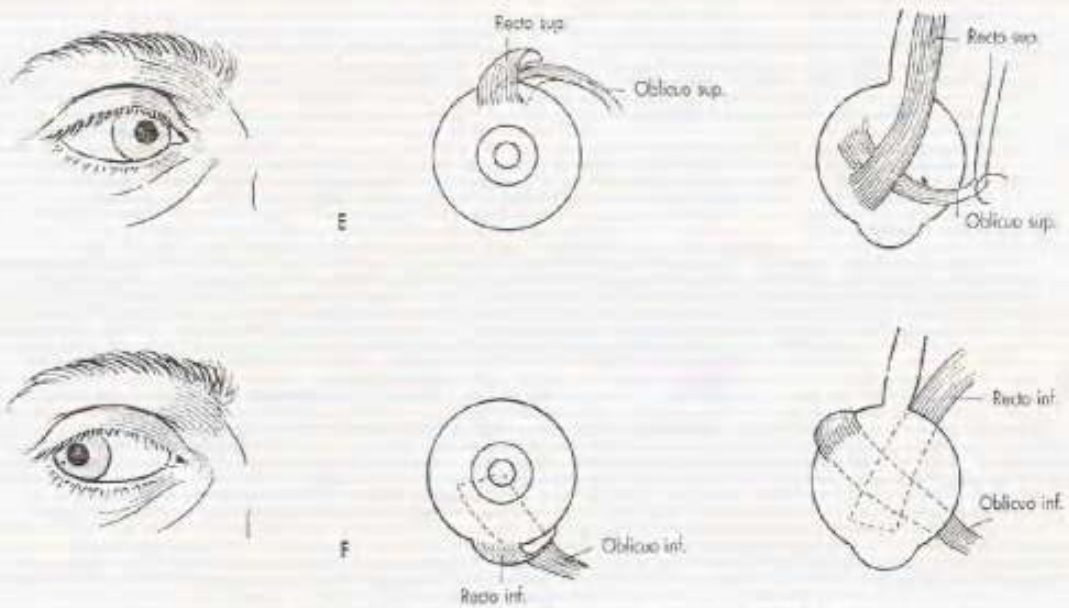


Fig. 231 *(cont.)*. E) Rotación del globo medialmente. F) Rotación del globo lateralmente.

culares, prolongaciones de la vaina del bulbo que envuelven a los músculos de la cavidad orbitaria, y las expansiones fasciales anteriores, que unen la vaina del bulbo y las fascias musculares con la túnica conjuntiva, los párpados y el borde orbitario.

Vaina del globo ocular (cápsula de Tenon)

❖ **SITUACIÓN.** La vaina del bulbo es una membrana fibrosa en forma de cúpula que cubre toda la parte escleral del globo ocular. Debe considerarse como una expansión de las fascias musculares con las cuales tiene continuidad (Winckler; v. más adelante *Fascias musculares*). El plano ecuatorial del globo ocular divide la vaina del bulbo en dos partes, que se llaman cápsula anterior y cápsula posterior.

❖ **CONFIGURACIÓN Y RELACIONES.** La vaina del bulbo es blanca, flexible y resistente, más gruesa en la zona ecuatorial del ojo que en las partes anterior y posterior del globo. Se adelgaza sobre todo anteriormente a medida que se aproxima a la córnea. Se describen en ella una cara externa, una cara interna y dos orificios.

— La *cara externa u orbitaria* es convexa y se relaciona, posteriormente, con el cuerpo adiposo de la órbita, al que está unida por numerosas trabéculas conjuntivas que tabican la masa adiposa, y anteriormente, con la túnica conjuntiva escleral, de la que está separada por una capa delgada de tejido celular laxo hasta el *anillo conjuntival*; se da este nombre a la línea donde se confunden la vaina del bulbo y la conjuntiva (v. pág. 337). Desde el anillo conjuntival hasta la córnea, en una longitud de 3 mm, la túnica conjuntiva y la vaina del bulbo se fusionan.

— La *cara interna* axial o escleral es cóncava y lisa. Está separada de la esclera por un espacio inyectable lleno de un tejido celular húmedo y muy laxo (Charpy), llamado *espacio episcleral (de Tenon)*.

— *Orificio posterior*: en la parte posterior del globo, la vaina del bulbo se interrumpe para dar paso al nervio óptico y se fija a la esclera a la altura del orificio del nervio y en la vaina de éste. También se une a la esclera en los orificios por donde penetran los vasos ciliares posteriores y los nervios ciliares.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

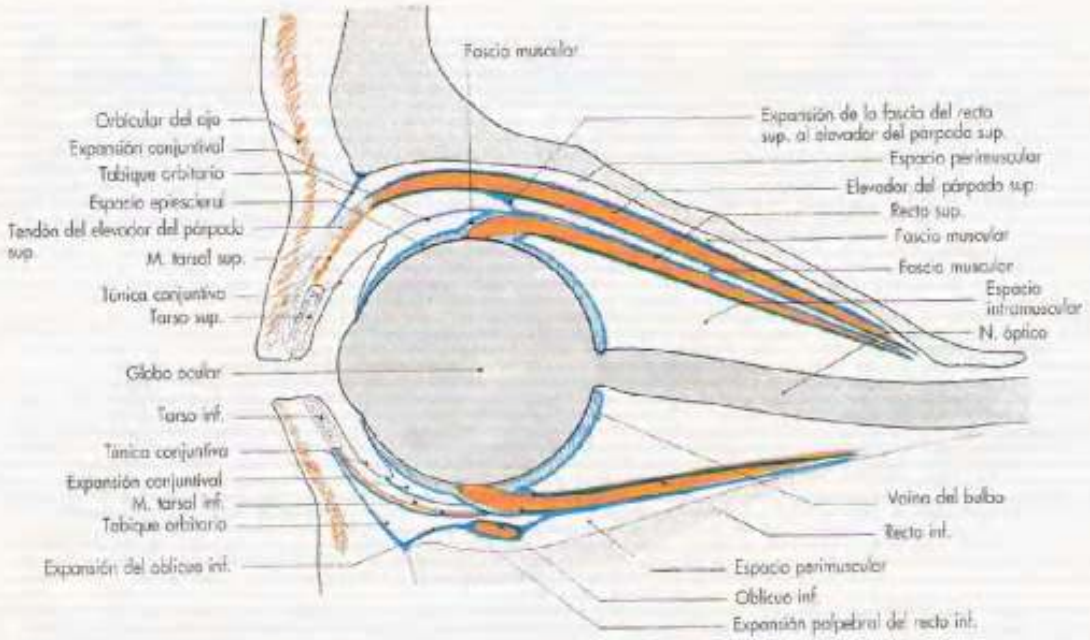


Fig. 232. *Vaina del globo ocular.*

— *Orificio anterior:* hacia delante, la vaina del bulbo se detiene alrededor de la circunferencia de la córnea; presenta con los músculos las relaciones que vamos a describir.

Fascias musculares

Cada uno de los siete músculos de la cavidad orbitaria (los rectos, los oblicuos y el elevador del párpado superior) está envuelto en una vaina fascial cuyas características anatómicas son diferentes en la parte posterior y en la parte anterior. Las fascias musculares, delgadas y celulares en su parte posterior, se engruesan de posterior a anterior y acaban fusionándose con la vaina del bulbo, muy cerca de la inserción escleral de estos músculos.

Desde la extremidad posterior de la órbita hasta 1 cm aproximadamente posterior a su unión con la vaina del bulbo, las fascias musculares están adheridas a los músculos. Después, en la proximidad de la vaina del bulbo, el músculo está separado de su fascia por una capa de tejido celular laxo que tiene continuidad con el que contiene el espacio episcleral; las fascias musculares también tienen continuidad con la vaina del bulbo, de manera que ésta puede considerarse como una expansión de las fascias, que ensancha y prolonga la base de inserción de los músculos motores del globo ocular (Winckler).

Fascias intermusculares

Las fascias de los cuatro músculos rectos están unidas entre sí por las *fascias (membranas) intermusculares* (fig. 244). Estas fascias se unen anteriormente a la vaina del bulbo, en los espacios comprendidos entre las terminaciones anteriores de las fascias de los músculos. Al igual que estas últimas, también las fascias intermusculares, muy delgadas en la parte posterior, se engruesan progresivamente de posterior a anterior.

Las fascias musculares, las fascias intermusculares y los músculos rectos constituyen en su conjunto un cono musculofascial con la base situada anteriormente y formada por la vaina del bulbo.

Las fascias del elevador y del recto superior están unidas entre sí en toda su longitud por una expansión que une sus bordes laterales.

Expansiones de la vaina del bulbo

De la vaina del bulbo y de las fascias musculares se originan prolongaciones que las unen a la túnica conjuntiva, al párpado inferior y al borde orbitario (fig. 232).

- **Expansiones conjuntivales.** Son finos tractos que van desde las fascias musculares de los rectos al fórnix de la conjuntiva y a la cara profunda de la túnica conjuntiva palpebral. Cuando un músculo recto se contrae y hace girar el globo del ojo hacia su lado, la expansión conjuntiva de su fascia tira al mismo tiempo de la túnica conjuntiva, impidiendo que se pliegue.

- **Expansión palpebral del recto inferior.** Se denomina así a una membrana delgada y triangular cuyo vértice se fija a la cara inferior de la fascia del recto inferior, enfrente del oblicuo inferior. De ahí se dirige anteriormente, ensanchándose, y termina en el borde inferior del tarso inferior.

  La acción de esta expansión consiste en abatir el párpado inferior cuando el recto inferior hace girar el globo del ojo inferiormente.

- **Expansiones orbitarias.** Son cinco y unen el borde orbitario con los músculos recto lateral, recto medial, recto superior, recto inferior y oblicuo inferior. Las dos primeras, mucho más desarrolladas que las demás, se denominan *aletas ligamentosas lateral y medial*.

  — La *aleta lateral* es la más gruesa y resistente de todas las expansiones orbitarias. Se desprende de la cara lateral de la fascia del recto lateral cerca de su extremidad anterior, se dirige anterolateralmente, ensanchándose, y se inserta en el borde y en la pared lateral de la órbita, posterosuperiormente al ligamento palpebral lateral.

  — La *aleta medial*, menos gruesa que la lateral, nace de la cara medial de la fascia del recto medial y se extiende luego en forma de abanico anteromedialmente. Se fija en la cresta lagrimal posterior del lagrimal, posteriormente al tendón reflejo del orbicular del ojo.

  La *expansión tendinosa del recto superior* se desprende de la cara superior de la fascia del recto superior y se divide en tres partes, una media y dos laterales. La *parte media*, o *expansión media*, termina en la cara inferior de la fascia del elevador del párpado superior (fig. 232). Su acción consiste en asegurar la sinergia funcional de los dos músculos que une. En efecto, cuando se contrae el recto superior, actúa también por medio de su expansión sobre el elevador del párpado, lo cual produce la elevación del párpado superior al mismo tiempo que el ojo gira superiormente. Las *partes laterales*, o *expansiones laterales*, son dos, una medial y otra lateral. Se dirigen hacia el borde de la órbita, confundiéndose más o menos con el fascículo orbitario del elevador y con el borde superior de las aletas orbitarias medial o lateral.

  La *expansión del recto inferior* tiene una disposición parecida a la del recto superior. Nace de la cara inferior de la fascia del músculo y se divide luego en una parte media, que se une a la fascia del oblicuo inferior, y en dos partes laterales orbitarias, que se confunden con los bordes inferiores de las aletas lateral y medial.

  La *expansión del oblicuo inferior* se desprende del borde anterior de la fascia del oblicuo inferior, inferiormente al globo del ojo. Se dirige anterior, inferior y lateralmente y se fija en la pared orbitaria, un poco posteriormente al ángulo inferolateral del borde de la órbita (Motais).

  Las expansiones orbitarias de la fascia orbitaria poseen una función doble: limitan la acción de los músculos al fijarlos fuertemente al borde orbitario e impiden la compresión del globo del ojo por el músculo que se contrae.

PÁRPADOS

Los párpados son dos velos musculomembranosos móviles, que cubren y protegen la parte anterior del globo ocular. Con sus movimientos humedecen la superficie anterior del globo me-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

diante el líquido secretado por las glándulas lagrimales. Se dividen en párpado superior y párpado inferior.

❖ **LÍMITES.** Los límites de los párpados corresponden al borde orbitario, más allá del cual tienen continuidad con los tegumentos de las regiones vecinas. Estos límites sólo son aparentes en la cara profunda; en la cara cutánea están representados superiormente por el borde inferior de las cejas e inferiormente por el surco palpebrogeniano, que separa el párpado inferior de la mejilla.

Los párpados superior e inferior están separados entre sí por la hendidura palpebral.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERIOR.** Cada párpado presenta: dos caras, anterior y posterior; dos extremidades, medial y lateral, y dos bordes, uno adherente y otro libre.

❖ **Cara anterior.** La cara anterior de los párpados consta de dos partes (figs. 233 y 234): una convexa, resistente, en relación con el globo ocular, que es la *porción ocular* o *tarsal* de los pár-

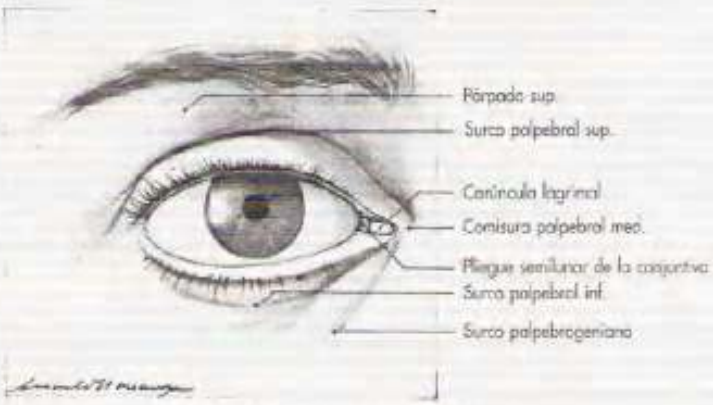


Fig. 233. *Párpados* (ojo abierto).

pados; la otra, comprendida entre la porción tarsal y el borde orbitario, es la *porción orbitaria*, que es blanda y deprimida, y corresponde en profundidad, a la grasa de la cavidad orbitaria.

Las partes ocular y orbitaria de cada párpado están separadas por un surco curvo, cóncavo hacia la hendidura palpebral, llamado *surco palpebral superior* e *inferior* para los respectivos párpados (Charpy). El surco palpebral inferior es menos marcado, menos regular y está más próximo a la hendidura palpebral que el superior.

Cuando el párpado superior baja, el surco palpebral superior se abre y presenta un fondo redondeado. Cuando el párpado se eleva, se vuelve profundo y se transforma en un pliegue cuyas dos paredes están constituidas por el adosamiento, en una extensión variable, de las porciones ocular y orbitaria del párpado superior.

❖ **Cara posterior.** La cara posterior es lisa, cóncava y de color rosado, y está constituida por la túnica conjuntiva; tiene los mismos límites que la porción palpebral de esta membrana (v. *Túnica conjuntiva*).

❖ **Extremidades.** Las extremidades de los párpados se unen y forman las *comisuras*.

— La *comisura medial* está alzada por un pliegue transversal formado por el ligamento palpebral medial.

— La *comisura lateral*, por el contrario, está ligeramente deprimida transversalmente. De esta comisura parten pliegues variados que aumentan en número y profundidad con la edad del individuo. Constituyen las llamadas *patas de gallo*.

❖ **Borde adherente.** Corresponde al borde orbitario.

❖ **Borde libre.** El borde libre mide 3 cm de longitud y 2 mm de espesor. Un pequeño saliente, la *papila lagrimal*, situada aproximadamente en la unión de las cinco sextas partes laterales con la sexta parte medial de este borde, lo divide en dos partes: una medial, pequeña, que es la *porción lagrimal*; otra lateral, más grande, que es la *porción ciliar o bulbar*.

◇ PORCIÓN LAGRIMAL. Medialmente a la papila lagrimal, el borde libre es redondeado y está desprovisto de pestañas.

◇ PORCIÓN CILIAR O BULBAR. En la porción situada lateralmente a la papila lagrimal, el borde libre es una estrecha superficie plana donde se describen dos labios, los limbos palpebrales anterior y posterior, y un intersticio, la hendidura palpebral.

— El *limbo palpebral posterior* no es biselado, como se sostenía tradicionalmente, de manera que el espacio prismático triangular o *rictus lacrimalis*, que se decía que existía entre los bordes libres y el globo ocular, en realidad no existe.

— El *limbo palpebral anterior* se llama también labio ciliar porque sirve de implantación a los cilios o pestañas. Las *pestañas* son pelos rígidos y curvos, que en el párpado superior son cóncavos superiormente y más numerosos y largos que los del párpado inferior, que son cóncavos inferiormente.

— El *intersticio* presenta, inmediatamente anterior al limbo palpebral posterior, una hilera regular de 20 a 30 orificios, que son los orificios de las glándulas tarsales (de Meibomio). Por delante de estos orificios, el intersticio es una superficie lisa.

— *Orificio palpebral, hendidura palpebral y ángulos del ojo.* Los párpados se oponen por su borde libre. Cuando se separan uno de otro, circunscriben un orificio casi elíptico, el *orificio palpebral*. Este orificio mide por término medio 3 cm de longitud y 1,5 cm de altura. Sus dimensiones y proporciones son variables y pueden hacer que el ojo parezca grande, pequeño, redondo, etc.

Fig. 234. *Párpados* (ojo cerrado).

El orificio se cierra cuando los párpados se ponen en contacto por su borde libre. El orificio se convierte entonces en una estrecha hendidura, ligeramente cóncava superiormente, la *hendidura palpebral* (fig. 234).

Las extremidades de los bordes libres se unen en las partes medial y lateral, limitando en el ojo abierto dos espacios angulares llamados ángulos del ojo.

El *ángulo lateral* es agudo. Está situado a 0,5 cm del borde orbitario y corresponde más o menos al ecuador del globo ocular.

El *ángulo medial*, redondeado, se sitúa frente al borde orbitario, en la unión de la porción lagrimal de los dos párpados, formando entre ellos un espacio semielíptico llamado *lago lagrimal*. El fondo del lago lagrimal está ocupado por dos formaciones, la *carúncula lagrimal* y el *pliegue semilunar*, que describiremos al hablar de la túnica conjuntiva.

ESTRUCTURA DE LOS PÁRPADOS

Los párpados están constituidos por siete planos superpuestos que son, de anterior a posterior: la piel, una capa de tejido celular laxo, el músculo orbicular del ojo, una segunda capa de tejido celular laxo, un plano fibroclástico, una capa de fibras musculares lisas y una capa mucosa, la túnica conjuntiva (fig. 235).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

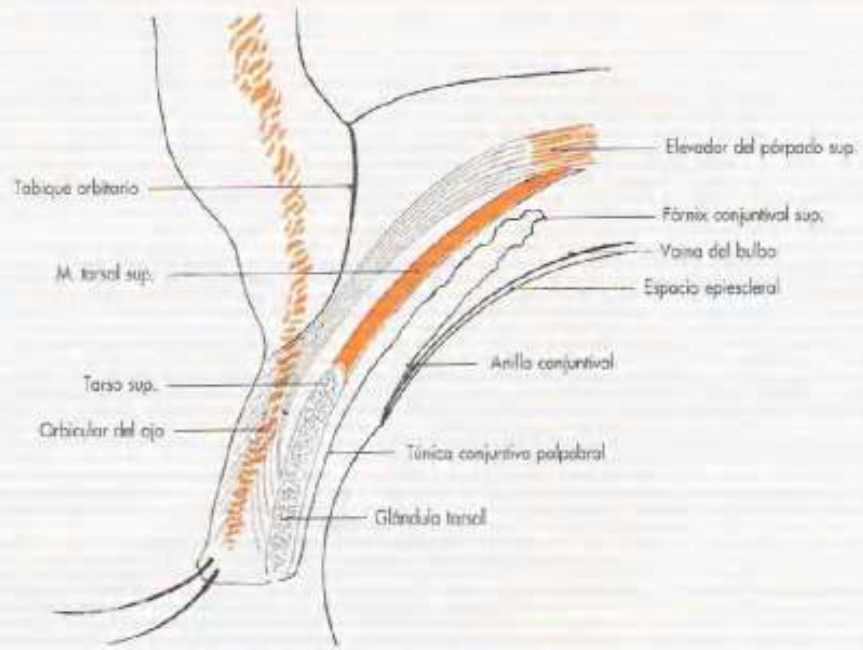


Fig. 235. *Corte sagital del párpado superior.*

Describiremos primeramente la capa fibroelástica, que constituye la estructura esquelética de los párpados. Estudiaremos después los otros planos dispuestos anterior y posteriormente a la capa fibroelástica, en su orden de superposición desde la piel hasta la túnica conjuntiva.

Capa fibroelástica

Se compone de dos partes: una central, los *tarsos de los párpados*, y otra periférica, el *tabique orbitario*, en relación con la porción orbitaria de los párpados (figs. 235 y 236).

❖ **Tarsos de los párpados.** Los tarsos son dos láminas fibrosas gruesas y resistentes que ocupan la porción ocular de cada párpado hasta su borde libre. Según el párpado al que pertenecen se denominan tarso superior y tarso inferior.

El *tarso superior* es de forma semilunar, convexo superiormente, y mide 1 cm de altura en su parte media. El *tarso inferior* tiene la forma de un rectángulo muy alargado de 5 mm de altura (figs. 236 y 237).

Los tarsos se moldean sobre la curvatura del globo ocular. Cada uno de ellos presenta una cara anterior convexa, una cara posterior cóncava, un borde periférico convexo, un borde libre que queda a la altura del borde libre del párpado correspondiente y dos extremidades, medial y lateral.

Las extremidades homólogas de los tarsos superior e inferior se unen mediante fascículos fibrosos, tarsianos y muy cortos. De esta unión resulta la formación de dos cintas fibrosas, una medial y otra lateral, llamadas *ligamentos palpebrales* (figs. 236 y 237).

— El *ligamento palpebral lateral* se dirige transversalmente en sentido lateral y se inserta en el borde lateral de la órbita, unos 0,5 cm inferiormente a la sutura frontocigomática.

— El *ligamento palpebral medial (tendón directo del músculo orbicular)* se dirige medialmente y se inserta en la cresta de la apófisis frontal del maxilar, que forma el borde anterior del surco lagrimal, unos 0,5 cm inferiormente a la sutura frontomaxilar. Del origen de este

ligamento en la extremidad medial de los tarsos se desprende un fascículo fibroso, llamado tendón reflejo del músculo orbicular, que se dirige posteromedialmente, pasa posteriormente al saco lagrimal y se inserta en la cresta lagrimal posterior del lagrimal (fig. 237).

Los tarsos contienen en su espesor las glándulas tarsales. Estas glándulas son alargadas verticalmente, paralelas entre sí en toda la altura del tarso y perpendiculares al borde libre del párpado, a lo largo del cual desembocan sus conductos excretores.

✣ **Tabique orbitario (ligamento ancho).** El tabique orbitario forma la parte periférica del plano fibroclástico. Es una lámina fibrosa, delgada y móvil, que une el borde orbitario con el borde periférico de los tarsos.

— El *borde periférico* del tabique orbitario se inserta en el labio posterior del borde orbitario menos en su parte medial, donde la inserción se efectúa en la cresta lagrimal posterior del lagrimal, que limita posteriormente el surco lagrimal (figs. 236 y 237). El tabique orbitario se

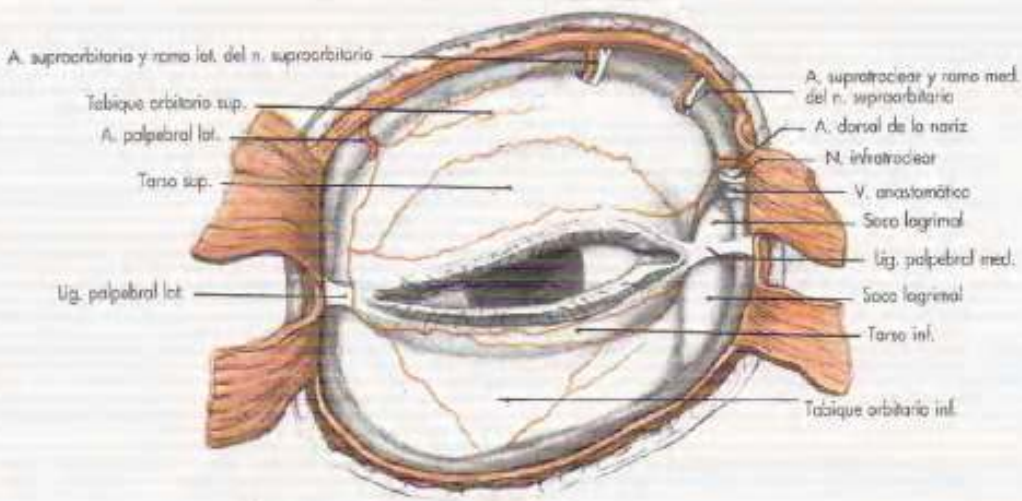


Fig. 236. *Plano fibroclástico y arterias de los párpados.*

une con el ligamento palpebral lateral lateralmente y con el tendón reflejo del orbicular del ojo medialmente.

El borde periférico del tabique orbitario superior, más grueso que el resto de la membrana, está atravesado por los vasos y nervios que, desde la cavidad orbitaria, se dirigen a las regiones vecinas y a la base de la órbita. De esta manera, se encuentran de lateral a medial: *a)* un pequeño orificio un poco superior al ligamento palpebral lateral, para el paso de las ramas terminales palpebrales de los vasos y nervios lagrimales; *b)* un segundo orificio en relación con la escotadura supraorbitaria, atravesado por los vasos supraorbitarios y el ramo lateral del nervio supraorbitario; *c)* un tercer orificio situado frente a la escotadura frontal, que da paso a la arteria supratroclear y al ramo medial del nervio supraorbitario, y *d)* un cuarto orificio medial al precedente, situado entre la tróclea de reflexión del oblicuo superior y el fondo del saco lagrimal, y que está destinado al nervio infratroclear, a la arteria dorsal de la nariz y a la vena anastomótica que une la vena oftálmica con la vena angular (fig. 236).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

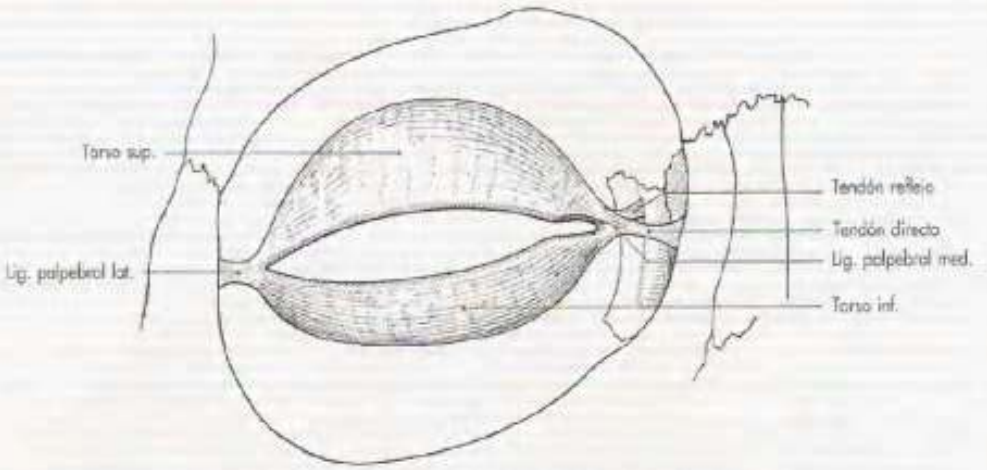


Fig. 237. *Tarsos de los párpados y ligamentos palpebrales.*

— El *borde central o tarsal* del tabique orbitario termina de diferente manera en el párpado superior y en el inferior.

El borde tarsal del tabique orbitario inferior se une en su parte media al borde periférico del tarso inferior; a los lados, se inserta en los bordes inferiores del ligamento palpebral lateral lateralmente y del tendón reflejo del orbicular medialmente.

El borde tarsal del tabique orbitario superior se encuentra, en su trayecto hacia el tarso, con el tendón del elevador del párpado superior, que se dirige a la piel y a la cara anterior del tarso superior (fig. 235). En este lugar, el tabique orbitario se aplica a la cara anterior del tendón del elevador y lo acompaña hasta la cara profunda de la piel (Clermont). A uno y otro lado, el tabique orbitario superior se une al borde superior del tarso y del ligamento palpebral lateral lateralmente y al tendón reflejo del orbicular medialmente.

Piel

Es fina, delgada y móvil, tanto más cuanto más cerca está del borde libre de los párpados.

Tejido celular laxo

Profunda a la dermis cutánea, se encuentra una delgada capa de tejido celular muy laxo que nunca contiene grasa. Proporciona a la piel la gran movilidad que tiene en esta región y se deja distender fácilmente por los derrames.

Capa muscular

Está constituida por la porción palpebral del *músculo orbicular del ojo* (fig. 238).

Músculo orbicular del ojo

Es un músculo ancho, aplanado y delgado, formado por fibras concéntricas dispuestas alrededor de la hendidura palpebral.

✧ **INSERCIONES Y DESCRIPCIÓN.** Se pueden distinguir en el orbicular tres porciones que difieren por sus inserciones y sus relaciones: la primera, *palpebral*, presenta inserciones fibrosas y está situada totalmente en los párpados; la segunda, *orbitario*, presenta inserciones óseas y forma un anillo muscular plano que rodea los párpados y la base de la órbita; la tercera, lagrimal, se halla en relación con el aparato lagrimal.

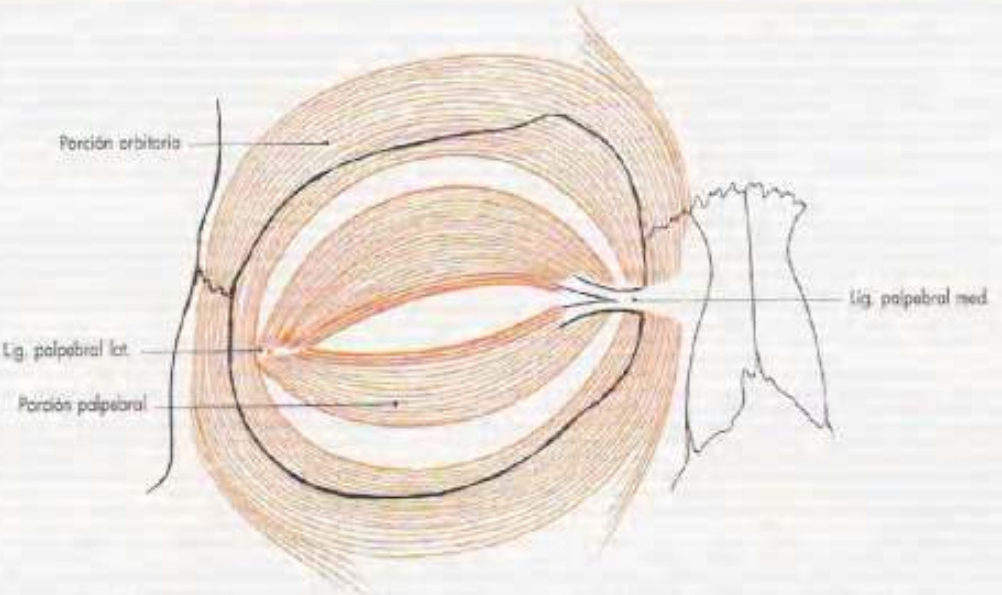


Fig. 238. *Músculo orbicular del ojo* (esquema según Charpy, ligeramente modificado).

❖ **Porción palpebral.** Esta porción se divide en cuatro partes (Winckler).

✧ PARTE MARGINAL PRECILIAR. Está formada por fascículos que van, anteriormente a los bulbos pilosos de las pestañas, desde el ligamento palpebral y la cresta lagrimal posterior al hueso cigomático, donde se insertan por medio de un pequeño tendón.

✧ PORCIÓN MARGINAL RETROCILIAR. Presenta inserciones análogas a la porción preciliar y es posterior a los bulbos pilosos de las pestañas.

Se llama también a esta porción *músculo de Riolano* o *músculo de las pestañas*.

✧ PORCIÓN PRETARSAL. Está formada por fibras anulares que cubren la cara anterior de los tarsos y se insertan medialmente en el tendón directo del orbicular.

✧ PORCIÓN PRESEPTAL. Anterior al tabique orbitario, está formada por fibras anulares que se insertan medialmente en el ligamento palpebral medial y sobre la cúpula del saco lagrimal (*músculo tensor de la cúpula lagrimal* de Stepleanu-Horbatsky).

Estas dos últimas porciones se insertan lateralmente en el ligamento palpebral lateral.

❖ **Porción orbitaria.** Se inserta medialmente en el borde superior del ligamento palpebral medial (tendón directo del orbicular) y en el borde orbital desde la inserción del ligamento palpebral medial hasta la escotadura supraorbitaria. Desde estas inserciones, las fibras describen una elipse alrededor de la base de la órbita, cubriendo primero el borde orbitario superior; a continuación contornean la comisura lateral y regresan medialmente, cubriendo esta vez el borde orbitario inferior, para ir finalmente a insertarse en la parte medial de dicho borde, profundamente al ligamento palpebral medial, y en dicho ligamento.

En tanto que la porción palpebral del orbicular está separada de los tegumentos por una capa de tejido celular laxo, la porción orbitaria se adhiere fuertemente a la piel que la cubre.

✧ PORCIÓN LAGRIMAL (MÚSCULO DE HORNER O MÚSCULO LAGRIMAL POSTERIOR). Es un pequeño músculo aplanado y muy delgado, aplicado a la cara posterior del tendón reflejo del orbicular (fig. 239).

Se inserta medialmente en la cresta lagrimal posterior, posteriormente al tendón reflejo del orbicular; se dirige lateralmente, cubriendo la cara posterior del tendón reflejo, y llega al extremo lateral del ligamento palpebral medial, donde se divide en dos partes. Cada una de ellas acompaña al fascículo fibroso de terminación del tarso correspondiente, envolviendo el conducto lagrimal que se encuentra en su interior. Las fibras musculares alcanzan la extremidad medial de los tarsos, donde se mezclan con las fibras del orbicular.

❖ **Fascículos divergentes del orbicular.** En las dos extremidades de la elipse formada por la porción orbitaria, algunos fascículos musculares se separan del anillo formado por las fibras orbiculares. Unas se dirigen superiormente y en sentido divergente desde la parte medial del músculo a la piel de la ceja; otras, las situadas inferiormente, van hacia la mejilla; y otras van desde la parte lateral del músculo a la parte cercana de la piel de la mejilla. Estas fibras se denominan fascículos divergentes del orbicular (fig. 238).

❖ **ACCIÓN.** El orbicular de los párpados: *a)* aproxima los bordes libres de los párpados y produce la oclusión de la hendidura palpebral; *b)* contribuye a la progresión de las lágrimas hacia los puntos lagrimales, movilizándolas de lateral a medial al mismo tiempo que las comprime de anterior a posterior; *c)* dilata el saco lagrimal por medio del fascículo que se inserta en su cúpula, y *d)* favorece el escurrimiento de las lágrimas, comprimiendo los canalículos lagrimales y el saco lagrimal.

Fig. 239. *Músculo orbicular del ojo* (porción lagrimal).

Capa de los párpados

Es una segunda capa de tejido celular laxo (figura 235). Se encuentra comprendida entre el músculo orbicular y el plano fibroelástico. Es delgada y presenta los mismos caracteres que la capa celular subdérmica. Está recorrida por las ramificaciones principales de las arterias palpebrales.

Capa de fibras musculares lisas

La capa muscular lisa está constituida en cada párpado por una lámina de fibras musculares lisas de dirección vertical (fig. 232) que se denominan *músculos tarsales* superior e inferior. El *músculo tarsal superior* se inserta superiormente en la cara profunda del tendón del elevador del párpado, cerca de la porción carnosa de dicho músculo; sus fibras descienden posteriormente al tendón del elevador del párpado hasta el borde convexo del tarso superior, donde terminan. El *músculo tarsal inferior* se inserta inferiormente en la cara profunda de la expansión palpebral del recto inferior (v. *Fascias orbitarias*) y se extiende, con esta expansión, hasta el borde inferior del tarso inferior, al que se fija (fig. 232).

Capa mucosa (Túnica conjuntiva)

Posterior a los músculos palpebrales y a los tarsos, se encuentra la túnica conjuntiva (fig. 235). La túnica conjuntiva es una membrana mucosa delgada, lisa, brillante y transparente, que tapiza la cara profunda de los párpados y se refleja a cierta distancia de la córnea para cubrir la cara anterior del globo ocular.

Desde un punto de vista descriptivo, se distinguen en la túnica conjuntiva tres partes: la túnica conjuntiva palpebral, la túnica conjuntiva del fórnix y la túnica conjuntiva bulbar.

❖ **Túnica conjuntiva palpebral.** En la cara posterior de los párpados, la túnica conjuntiva es de color rosado. Se inicia en el borde libre de cada párpado, donde tiene continuidad con la piel; tapiza primeramente la cara posterior de los tarsos y después la cara profunda de los músculos palpebrales.

La túnica conjuntiva palpebral es muy adherente a los tarsos; por el contrario, está laxamente unida a los músculos palpebrales, en los cuales presenta surcos y repliegues que

aumentan de longitud cuando los párpados se separan, y se acortan cuando se cierra el orificio palpebral.

❖ **Túnica conjuntiva del fórnix conjuntival.** De la cara posterior de los párpados, la túnica conjuntiva se refleja sobre la cara anterior del globo ocular, formando un fondo de saco irregularmente circular llamado *fórnix conjuntival*. La reflexión de la túnica conjuntiva palpebral sobre el globo del ojo se realiza a una distancia de la córnea que difiere según los meridianos que se consideren. Por ejemplo, la distancia que separa la circunferencia de la córnea del fórnix es de 11 mm superiormente, 9 mm inferiormente, 8 mm medialmente y de 14 a 15 mm lateralmente.

El fórnix conjuntival está separado del elevador del párpado superior y de las expansiones de la fascia orbitaria por tejido celular laxo que da gran movilidad a la túnica conjuntiva, lo que origina en ese punto la formación de surcos y pliegues mucho más marcados que los que presenta la parte periférica de la túnica conjuntiva palpebral.

❖ **Túnica conjuntiva bulbar.** En la túnica conjuntiva bulbar se distinguen dos porciones: escleral y corneal.

La *porción escleral* es transparente y permite ver la esclera, de la que está separada por la parte anterior de la vaina del bulbo y por una capa de tejido celular laxo que llega hasta 3 mm aproximadamente del limbo esclerocorneal. Desde este lugar hasta la circunferencia de la córnea, la túnica conjuntiva y la vaina del bulbo están fusionadas. La línea de unión entre la túnica conjuntiva y la vaina se puede apreciar por un pequeño relieve que se presenta en la mayor parte de los casos y que se denomina *anillo conjuntival*. En el tejido celular subconjuntival y a partir de la edad adulta, se aprecian pequeños lóbulos adiposos, que se desarrollan particularmente sobre el ecuador del ojo. La *conjuntiva corneal* hace cuerpo con la córnea.

❖ **Pliegue semilunar y carúncula lagrimal.** En el ángulo medial del ojo la túnica conjuntiva se confunde con dos formaciones particulares, que son el pliegue semilunar y la carúncula lagrimal (fig. 233).

— El *pliegue semilunar* es un pliegue conjuntival vertical, falciforme y aplanado de anterior a posterior, cuyo borde libre, cóncavo, está orientado lateralmente. El fondo de saco que limita el pliegue semilunar con la parte correspondiente de la túnica conjuntiva bulbar aumenta de profundidad cuando el globo ocular se dirige medialmente, y tiende a borrarse cuando el ojo mira lateralmente.

El pliegue semilunar constituye el tercer párpado de algunos vertebrados (membrana nictitante de las aves).

— La *carúncula lagrimal* es medial al pliegue semilunar. Es un pequeño saliente rojizo o rosado que ocupa todo el espacio comprendido entre las porciones lagrimales de los párpados. Está situado en un plano posterior al de los párpados, de manera que éstos se deslizan anteriormente a él cuando se separan o se aproximan. Cuando el orificio palpebral está abierto, la carúncula queda parcialmente cubierta por el párpado inferior. Representa un segmento aislado de los párpados.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LOS PÁRPADOS.

❖ **Arterias.** Las arterias principales de los párpados son las palpebrales superior e inferior (figura 236). Nacidas de la oftálmica e inferiores a la tróclea del oblicuo superior, las arterias palpebrales se dirigen hacia el borde libre del párpado correspondiente pasando una superior y otra inferiormente al ligamento palpebral medial. Pasan luego de medial a lateral, cerca de su borde libre, por el espesor de la capa de tejido celular situado entre el orbicular del ojo y el plano fibroelástico de los párpados. Así alcanzan el ángulo lateral, donde terminan anastomosándose entre sí. Entre las ramas que van a los párpados, existe frecuentemente una que sigue el borde periférico del tarso y que constituye el llamado *arco arterial periférico*.

También llegan a los párpados numerosas ramas de las arterias supraorbitaria, supratroclear, lagrimal y angular. Finas anastomosis unen estas ramas con las de las arterias palpebrales.

❖ **Venas.** Las que están situadas en la capa celular suborbicular se vierten lateralmente en las venas de la región temporal y medialmente en la vena angular.

Las otras, subconjuntivales, son tributarias de las venas oftálmicas.

❖ **Linfáticos.** Existen dos redes linfáticas, una subcutánea y una subconjuntival. Los vasos que nacen de la parte medial de estas redes siguen el trayecto de los vasos faciales y van a los nódulos linfáticos submandibulares. Los laterales se dirigen a los nódulos linfáticos parotídeos.

También los linfáticos de la carúncula lagrimal son tributarios de los nódulos linfáticos submandibulares y parotídeos; los que se dirigen a estos últimos atraviesan de medial a lateral el párpado inferior (Orts Llorca).

❖ **Nervios.** El facial inerva el orbicular del ojo. Los nervios sensitivos proceden del infratroclear medialmente, del frontal superiormente, del lagrimal lateralmente y del infraorbitario para el párpado inferior.

APARATO LAGRIMAL

El aparato lagrimal comprende la glándula lagrimal, que segrega las lágrimas, y las vías lagrimales, que conducen a las cavidades nasales las lágrimas vertidas en el fórnix conjuntival por los conductillos excretores de la glándula.

GLÁNDULA LAGRIMAL

La glándula lagrimal se compone de dos partes: una, *orbitaria*, se conoce como *glándula lagrimal principal* (fig. 240); la otra es la *porción palpebral* o *glándula lagrimal accesoria*. Estas dos porciones están separadas entre sí por un plano fibrotendinoso constituido por el fascículo orbitario lateral del elevador del párpado superior, la expansión lateral del recto superior y la aleta orbitaria lateral.

Su aspecto es parecido al de las glándulas salivales.

Porción orbitaria

❖ **SITUACIÓN.** La porción orbitaria de la glándula lagrimal está situada en la parte anterior, superior y lateral de la cavidad orbitaria, aplicada a la fosa lagrimal que presenta la porción orbitaria del frontal (figs. 240 y 245).

❖ **FORMA.** La porción orbitaria de la glándula lagrimal es aplanada de superior a inferior, de forma oval y con el eje mayor dirigido en sentido oblicuo posterolateral e inferiormente. Mide aproximadamente 20 mm de longitud, 10 mm de anchura y 5 mm de espesor.

Como consecuencia de su forma y orientación, la glándula presenta: una cara superior, una cara inferior, dos bordes, anterolateral y posteromedial, y dos extremidades, anteromedial y posterolateral.

❖ **RELACIONES.** La *cara superior*, convexa, está orientada superolateralmente. Se relaciona con la pared orbitaria y particularmente con la fosa de la glándula lagrimal del frontal. La *cara inferior*, cóncava, está orientada inferomedialmente. Se apoya sobre la parte lateral de la cara superior del elevador del párpado superior y sobre el plano fibroso formado por el fascículo orbitario lateral del elevador, la expansión orbitaria lateral del recto superior y la aleta orbitaria la-

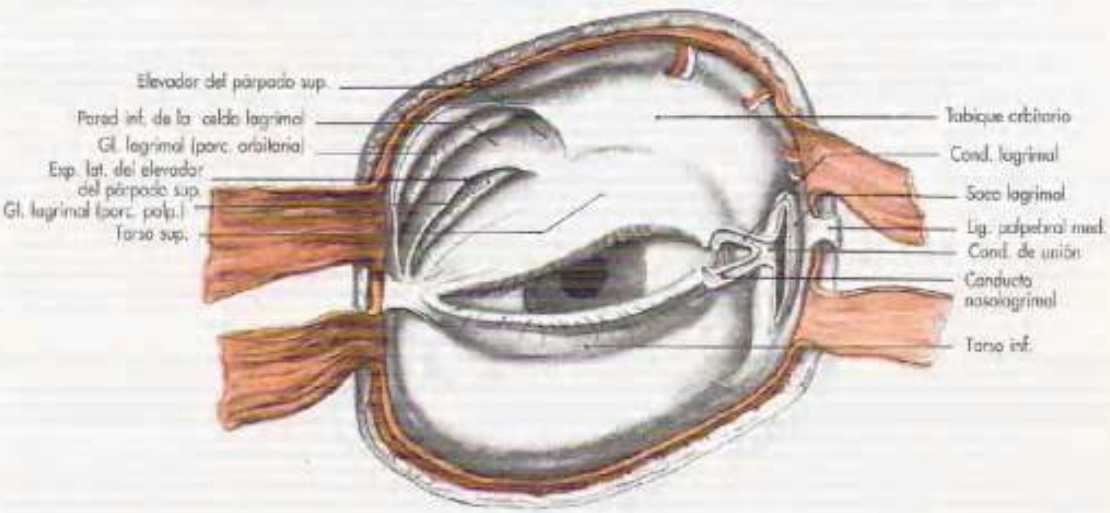


Fig. 240. *Plano fibroelástico de los párpados y aparato lagrimal.* Cond., conductillo; Exp., extensión; Gl., glándula; Porc., porción.

teral. El *borde anterolateral* sigue primeramente la parte lateral del borde supraorbitario y se pone en contacto a esa altura con el tabique orbitario; después se acoda posteriormente y se vuelve contiguo al periostio en la sutura frontocigomática. El *borde posteromedial* está en relación con el cuerpo adiposo de la órbita. La *extremidad anteromedial* contacta con el tendón del elevador del párpado. La *extremidad posterolateral* corresponde al cuerpo adiposo de la órbita. Por esta extremidad y por su borde posterior recibe la glándula sus vasos y nervios.

❖ **Celda de la glándula lagrimal (Picou).** La porción principal de la glándula lagrimal está comprendida en una celda osteofibrosa, formada: superolateralmente, por la pared de la órbita; inferiormente, por la expansión lateral del elevador del párpado superior, por la del recto superior y por la aleta orbitaria lateral; anteriormente, por el tabique orbitario, y posteromedialmente, por una delgada membrana conjuntiva que es una dependencia del tejido celuloadiposo de la órbita (figs. 240 y 245). Esta membrana se inserta superiormente en el periostio orbitario y se une inferiormente al elevador del párpado, a la expansión lateral de éste, a la del recto superior y a la del recto lateral.

La glándula se une a las paredes de su compartimiento por medio de tractos fibrosos débiles, llamados por algunos autores «ligamentos de la glándula». Estos tractos acompañan a los vasos y nervios que se dirigen desde las paredes a la glándula orbitaria, o desde la glándula a la pared.

Porción palpebral

❖ **SITUACIÓN Y FORMA.** La porción palpebral de la glándula es una masa formada por 15-40 lobulillos (Sappey), aplanada de superior a inferior y situada en el párpado superior, en la parte superior y lateral del fórnix conjuntival (fig. 240). Se describen en ella dos caras, superior e inferior, dos bordes, anterior y posterior, y dos extremidades, medial y lateral.

❖ **RELACIONES.** La *cara superior* está en contacto con el piso fibroso en el que se apoya la porción orbitaria, es decir, con la expansión lateral del elevador del párpado superior, con la del recto superior y con la aleta lateral. La *cara inferior* corresponde anteriormente a la túnica con-

juntiva palpebral y al fórnix conjuntival, y posteriormente a la vaina del bulbo y al cuerpo adiposo orbitario. El *borde anterior* está situado unos cuantos milímetros posteriormente al borde superior del tarso superior. El *borde posterior*, en relación con el cuerpo adiposo orbitario, es contiguo al borde posterior de la porción orbitaria de la glándula lagrimal. La *extremidad medial* corresponde, a través del elevador del párpado superior, a la extremidad anteromedial de la porción orbitaria. La *extremidad lateral* se extiende hasta el ligamento palpebral lateral.

❖ **CONDUCTILLOS EXCRETORES DE LA GLÁNDULA LAGRIMAL.** Hay que distinguir los conductillos excretores de la porción orbitaria de los que corresponden a la porción palpebral.

Los *conductillos excretores de la porción orbitaria*, o *conductillos principales*, en número de tres a cinco (Sappey), están dirigidos inferomedialmente. Emergen de la cara inferior de la glándula, atraviesan la porción palpebral y desembocan en la parte superolateral del fórnix conjuntival.

Algunos de los *conductillos excretores de la porción palpebral* se vierten en los conductillos principales; otros permanecen independientes y desembocan separadamente en el fórnix conjuntival. Estos conductillos independientes, llamados *conductillos accesorios*, son de cuatro a cinco según Sappey y nacen de los extremos de la glándula palpebral; los conductillos de la parte media son los que desembocan en los conductillos principales de la glándula.

Los orificios de los diferentes conductillos, en número de ocho a diez, se alinean un poco anteriormente al fórnix conjuntival, sobre un trazo regular, paralelo al borde superior del tarso superior, y a 0,5 cm de dicho borde.

❖ **VASOS Y NERVIOS.** La glándula lagrimal está irrigada por la arteria lagrimal.

La sangre venosa se vierte por la vena lagrimal en la vena oftálmica superior.

Los linfáticos contornean el borde de la órbita y se dirigen a los nódulos linfáticos parotídeos (Orts Llorca).

Los nervios proceden del lagrimal, ramo del oftálmico.

❖ **INERVACIÓN FUNCIONAL DE LA GLÁNDULA LAGRIMAL.** La glándula lagrimal está inervada por el nervio lagrimal, pero éste sólo transporta hacia la glándula las fibras que proceden de un núcleo pontino anexo al nervio facial, el núcleo lagrimal. Las fibras nacidas de este núcleo, después de seguir junto con el facial hasta el ganglio geniculado, lo abandonan y forman el nervio petroso mayor, el cual se une luego al petroso profundo y a un ramo del plexo simpático carotídeo interno para formar el nervio del conducto pterigoideo. El nervio del conducto pterigoideo termina en el ganglio pterigopalatino (v. figs. 206 y 207, págs. 287 y 289, respectivamente). La vía secretora efectúa un relevo en este ganglio y sigue después el comunicante entre el ganglio y el nervio maxilar, por su ramo orbitario, que a su vez se comunica con el lagrimal formando el «asa lagrimal» y continúa con el nervio lagrimal hasta terminar en la glándula.

VÍAS LAGRIMALES

Las lágrimas secretadas por las glándulas lagrimales se dirigen, gracias a los movimientos de los párpados, hacia el *lago lagrimal*, situado en el ángulo medial del ojo. Del lago lagrimal son transportadas a las cavidades nasales por medio de las vías lagrimales.

Las vías lagrimales comienzan en el borde libre de los párpados, concretamente en los *puntos lagrimales*. Desde los puntos lagrimales a las cavidades nasales, las vías lagrimales están constituidas por los *conductillos lagrimales*, el *saco lagrimal* y el *conducto nasolagrimal* (fig. 241).

Puntos lagrimales

Los puntos lagrimales son dos, uno para cada párpado. Son pequeños orificios situados en el vértice de las papilas lagrimales. El punto lagrimal superior es un poco más pequeño que el inferior. Además, el punto lagrimal superior está situado a 6 mm de la comisura medial de los

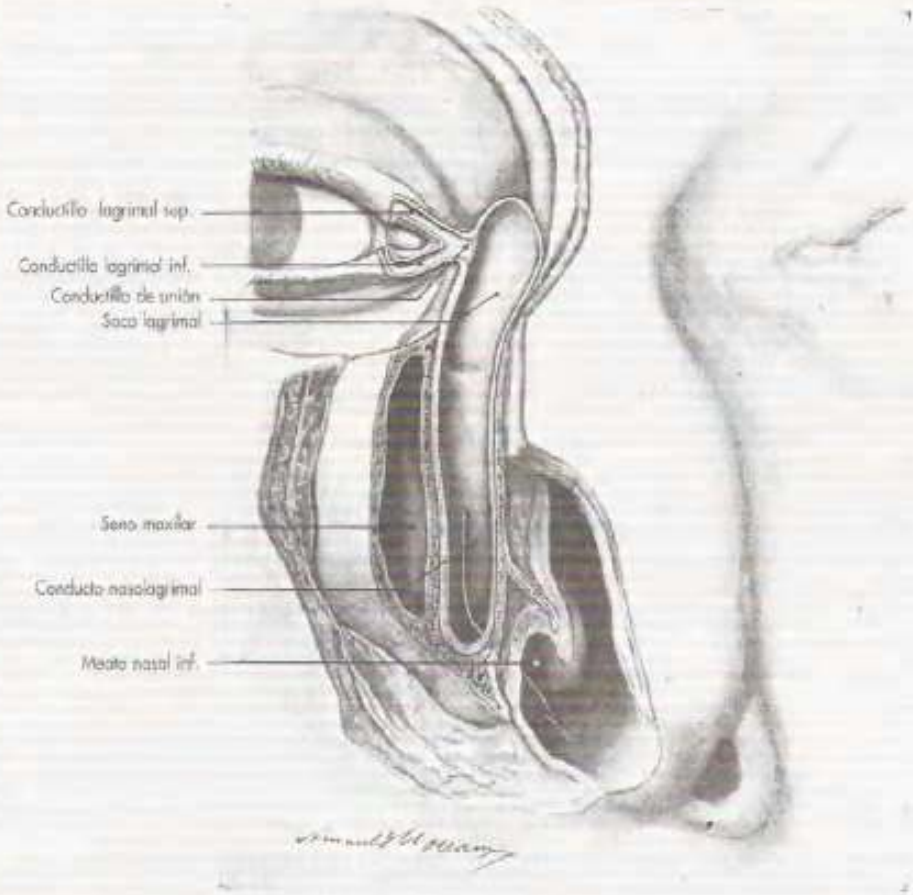


Fig. 241. *Vías lagrimales.*

párpados y 0,5 mm medial al punto lagrimal inferior (fig. 241). Gracias a esta disposición, cuando se produce la oclusión de los párpados, las pupilas y los puntos lagrimales se yuxtaponen.

Conductillos lagrimales

Los puntos lagrimales son los orificios de entrada de dos pequeños conductos llamados conductillos lagrimales, los cuales miden 1 cm de largo aproximadamente y se extienden de lateral a medial hasta el saco lagrimal, en el que desembocan mediante un conducto común, el *conductillo de unión* (fig. 241).

Los conductillos lagrimales pasan por el espesor del borde libre de los párpados en su porción lagrimal. Cada uno de ellos adopta primero una dirección vertical, el superior de superior a inferior y el inferior de inferior a superior. Después se dirigen horizontalmente en sentido medial.

El *segmento vertical* comienza por un embudo o *infundíbulo*, cuyo vértice, llamado *angustia*, está situado a 1 mm del punto lagrimal. La angustia, que mide 0,1 mm de diámetro, es el punto más estrecho de las vías lagrimales. Al infundíbulo le sigue una pequeña porción ampular de donde parte el segmento horizontal.

El *segmento horizontal* mide de 6 a 7 mm de longitud y de 0,3 a 0,4 mm de diámetro. Posterior al fascículo tarsiano correspondiente del ligamento palpebral medial, está rodeado por las fibras del orbicular del ojo y de su porción lagrimal.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Conductillo de unión

Inmediatamente después de haber cruzado el punto de unión de los fascículos tarsianos del ligamento palpebral medial, los conductillos lagrimales se unen en un segmento común llamado conductillo de unión, que se dirige transversalmente de lateral a medial. Mide de 1 a 2 mm de longitud y 0,5 mm de diámetro. Termina en la parte posterior de la pared lateral del saco lagrimal, 2 o 3 mm inferiormente a su extremidad superior.

El conductillo de unión se relaciona anteriormente con el tendón del orbicular del ojo y posteriormente con el tendón reflejo, que lo separa de la porción lagrimal del orbicular.

En ocasiones, al conductillo de unión lo sustituye un divertículo del saco lagrimal, el *seno de Maier*, en el que los conductillos lagrimales desembocan separadamente.

Saco lagrimal

❖ **FORMA, SITUACIÓN, DIRECCIÓN Y DIMENSIONES.** El saco lagrimal es un conducto cilíndrico, ligeramente aplanado transversalmente y cerrado en su parte superior, donde termina por un fondo de saco abierto inferiormente en el conducto nasolagrimal, con el que tiene continuidad (fig. 241).

Está situado en el surco lagrimal, entre el tendón directo y el tendón reflejo del orbicular del ojo, anteriormente al tabique orbitario y, en consecuencia, en el espesor mismo de los párpados.

Su dirección no es del todo vertical, sino un poco oblicua inferolateral y posteriormente.

Mide de 12 a 14 mm de altura (Sappey). Su diámetro varía de 3 a 8 mm según esté vacío o distendido.

❖ **RELACIONES.** La *cara anterior* del saco lagrimal corresponde al tendón directo del orbicular del ojo, que lo cruza cerca de su extremidad superior (fig. 236), al músculo orbicular del ojo y a la piel.

— La *cara posterior* está en relación con un plano fibroso formado por el tendón reflejo del orbicular del ojo, que cruza el saco a la misma altura que el tendón directo, y por el tabique orbitario, que se extiende superior e inferiormente al tendón reflejo (fig. 236).

Posterior al tendón reflejo se halla la porción lagrimal del orbicular del ojo, cubierta a su vez por una delgada tela fibrocelular.

— La *cara medial* se aplica al surco lagrimal óseo, que está en conexión con una celda etmoidolagrimal; ésta es muy cercana a la vertiente posterior y a la extremidad superior del surco lagrimal óseo. El saco lagrimal está muy estrechamente unido al periostio del surco, pero puede ser separado por medio de la disección.

— La *cara lateral* corresponde al ángulo diedro formado por el tendón directo del orbicular y dicho músculo anteriormente, y por el tendón reflejo y el tabique orbitario posteriormente. Inferiormente, se relaciona con la inserción del oblicuo inferior. En esta cara se abre el conductillo de unión.

— La *extremidad superior*, o fórnix del saco lagrimal, es aproximadamente 1 cm inferior y un poco anterior a la tróclea de reflexión del oblicuo superior. Entre el saco lagrimal y la tróclea pasa un pedículo vasculonervioso constituido por la arteria dorsal de la nariz, la vena angular y el nervio infratroclear.

Conducto nasolagrimal

❖ **FORMA, SITUACIÓN, DIRECCIÓN Y DIMENSIONES** (fig. 241). El conducto nasolagrimal, ligeramente aplanado en sentido transversal, se extiende desde el saco lagrimal al meato nasal inferior de las cavidades nasales.

Está contenido en un conducto óseo constituido: lateralmente, por el surco lagrimal de la cara medial del maxilar y por el gancho lagrimal del lagrimal, que se enrolla sobre el borde externo del orificio superior del conducto; medialmente, por el lagrimal superiormente y por la apófisis lagrimal de la concha nasal inferior inferiormente (fig. 242).

El conducto nasolagrimal está dirigido oblicuamente en sentido inferior, posterior y medial (fig. 241), por lo que el conducto formado por la unión del saco lagrimal y el conducto nasolagrimal forma una amplia curva cuya concavidad se orienta medial y un poco posteriormente.

El conducto nasolagrimal mide por término medio 15 mm de largo y 3 mm de diámetro.

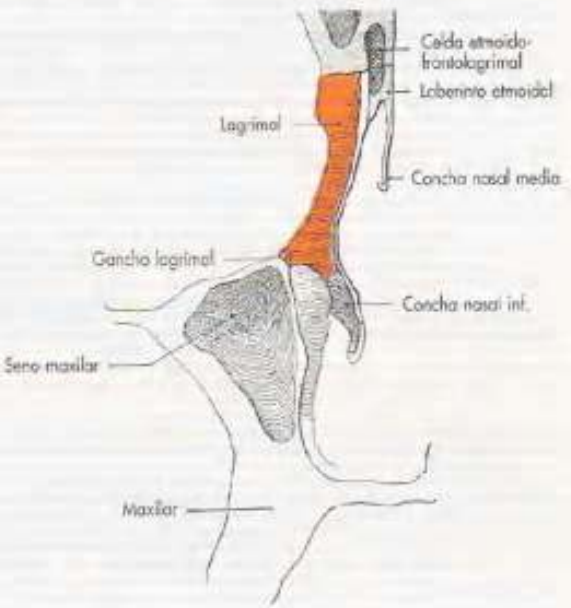


Fig. 242. *Corte frontal de las paredes óseas del conducto nasolagrimal.*

❖ **RELACIONES.** El conducto nasolagrimal está estrechamente unido a las paredes de su conducto óseo por medio de tejido conjuntivo denso, que contiene una red venosa muy desarrollada.

El orificio inferior está situado en el meato nasal inferior, 1 cm aproximadamente posterior a la extremidad anterior del cornete nasal inferior y a 3 cm poco más o menos del borde posterior del orificio del vestíbulo nasal correspondiente. Se encuentra en el borde superior o en la pared lateral del meato nasal inferior. En el primer caso, es generalmente circular; en el segundo, es de forma oval y está limitado medialmente por un pliegue de la mucosa, cóncavo inferiormente, que se conoce con el nombre de *pliegue lagrimal (válvula de Hasner)*.

❖ **CONFIGURACIÓN INTERIOR.** La superficie interior de las vías lagrimales es irregular y presenta numerosos pliegues mucosos. Entre estos pliegues, algunos se encuentran frecuentemente en una misma situación y se denominan válvulas. Así encontramos, desde los puntos lagrimales hasta el orificio nasal de estas vías: *a)* la *válvula de Bochdaleck*, de forma anular, situada alrededor de los puntos lagrimales; *b)* la *válvula de Foltz*, situada a la altura de la angustia; *c)* la *válvula de Rosenmüller*, que ocupa el borde superior del orificio del conductillo de unión en el saco lagrimal; *d)* la *válvula de Huschke*, situada en la parte inferior de este orificio; *e)* la *válvula de Béraud o de Krause*, situada en la unión del saco lagrimal con el conducto nasolagrimal; *f)* la *válvula de Taillefer*, situada en la parte media del conducto nasolagrimal, y *g)* el *pliegue lagrimal (válvula de Hasner*, o *de Bianchi)*, que es el pliegue mucoso que limita el orificio inferior de este conducto.

Estos pliegues mucosos son inconstantes. Los que más rara vez se encuentran son las válvulas de Bochdaleck, de Foltz y de Béraud. Con excepción del pliegue lagrimal, que puede en ciertos casos oponerse al reflujo de los líquidos o del aire desde el meato nasal inferior hacia las vías lagrimales, todas las demás válvulas son insuficientes (Aubaret).

❖ VASOS Y NERVIOS DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

❖ **Arterias.** Proceden de las palpebrales superior e inferior y de la dorsal de la nariz, las tres ramas de la oftálmica.

❖ **Venas.** Forman, alrededor del saco lagrimal y del conducto nasolagrimal, un plexo particularmente abundante alrededor del conducto. Desde estos plexos parten venas que se dirigen superiormente a las ramas de origen de las venas oftálmicas y a la vena angular, o inferiormente a los plexos venosos de la concha nasal inferior.

❖ **Linfáticos.** Se vierten superiormente en los vasos que acompañan a la vena facial, y son afluentes de los nódulos linfáticos submandibulares. En la parte inferior, los linfáticos comunican con la red linfática de las cavidades nasales y son, como estos últimos, tributarios de los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos y de los nódulos linfáticos retrofaríngeos.

❖ **Nervios.** Son ramos del infratroclear.

VASOS Y NERVIOS DE LA ÓRBITA

Las *arterias* de los órganos contenidos en la cavidad orbitaria proceden todas de la arteria oftálmica (fig. 243).

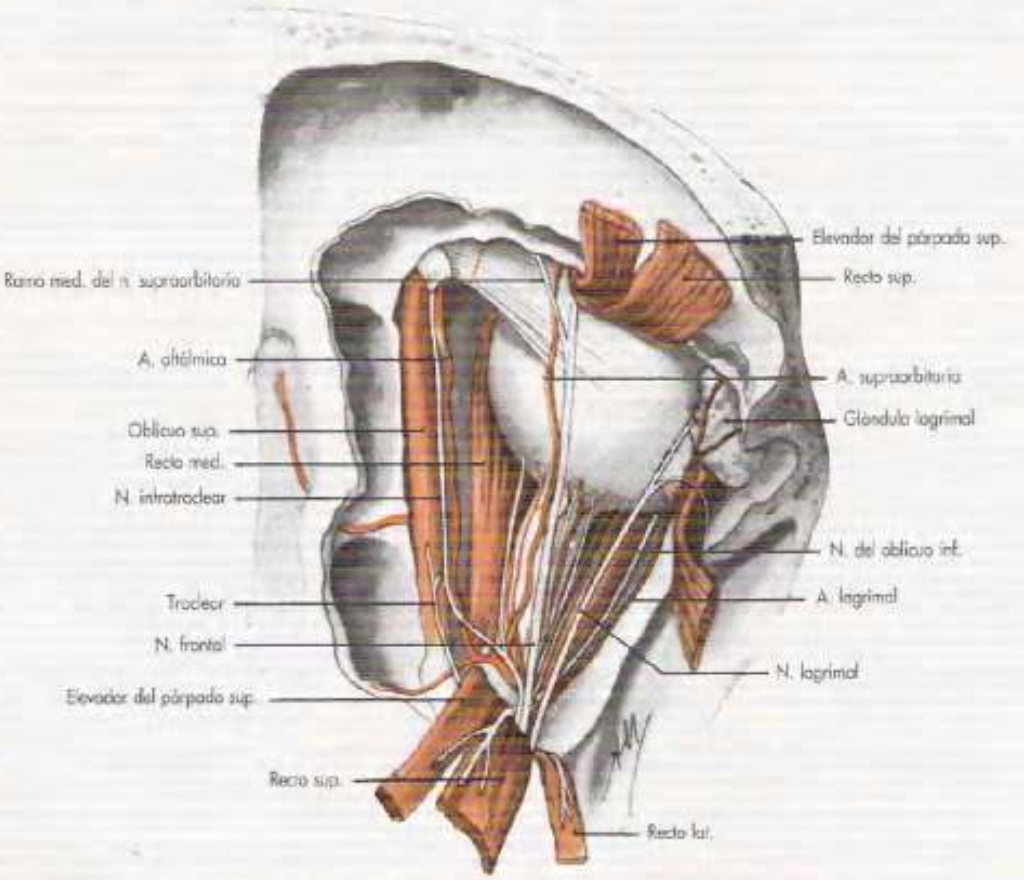


Fig. 243. *Vasos y nervios de la órbita* (visión superior).

Las *venas* vierten su contenido en el seno cavernoso por medio de las venas oftálmicas superior e inferior y la vena central de la retina.

Los *nervios* se dividen en motores, sensitivos, simpáticos y sensoriales. Los *nervios motores* son el oculomotor, el *abducens* y el troclear. El oculomotor proporciona movilidad a todos los músculos de la órbita, con excepción del recto lateral, inervado por el *abducens*, y del oblicuo superior, inervado por el troclear. Los *nervios sensitivos* proceden del nervio oftálmico. Los

ramos del sistema vegetativo son los nervios ciliares cortos, que son ramos eferentes del ganglio ciliar. Por último, el *nervio sensorial*, el *nervio óptico*, es una dependencia del cerebro y constituye el pedículo que une la retina al neuroeje.

Todos estos vasos y nervios ya han sido descritos con los vasos y nervios de la cabeza y del cuello. Sin embargo, precisaremos en el capítulo siguiente algunas relaciones importantes que los vasos y nervios de la órbita establecen entre sí y con los órganos del aparato de la visión.

TOPOGRAFÍA GENERAL DEL ÓRGANO DE LA VISIÓN

La cavidad orbitaria, limitada anteriormente por los párpados y el tabique orbitario, está dividida por la vaina del bulbo en dos celdas o regiones: una fascial u ocular y otra retrofascial o retroocular (fig. 232).

Celda prefascial (precapsular) u ocular

Contiene el globo ocular. Éste está separado de la vaina del bulbo por un espacio inyectable, el *espacio episcleral*, lleno de tejido celular y siempre muy laxo. El espacio episcleral está atravesado por los vasos y nervios ciliares, por las venas vorticosas y por los tendones de los músculos motores del globo ocular. Estos tendones están envueltos, en las cercanías de su inserción escleral, por el mismo tejido celular que llena el espacio episcleral. La presencia de la vaina del bulbo permite enuclear el globo del ojo sin abrir la celda retrofascial.

Celda retrofascial (retrocapsular)

El cono musculofascial, formado por los músculos de la órbita y por las fascias intermusculares extendidas entre las fascias de los músculos, divide esta celda en dos espacios secundarios, uno *intramuscular* y otro *perimuscular*. Por estos dos espacios pasan los vasos y nervios de la

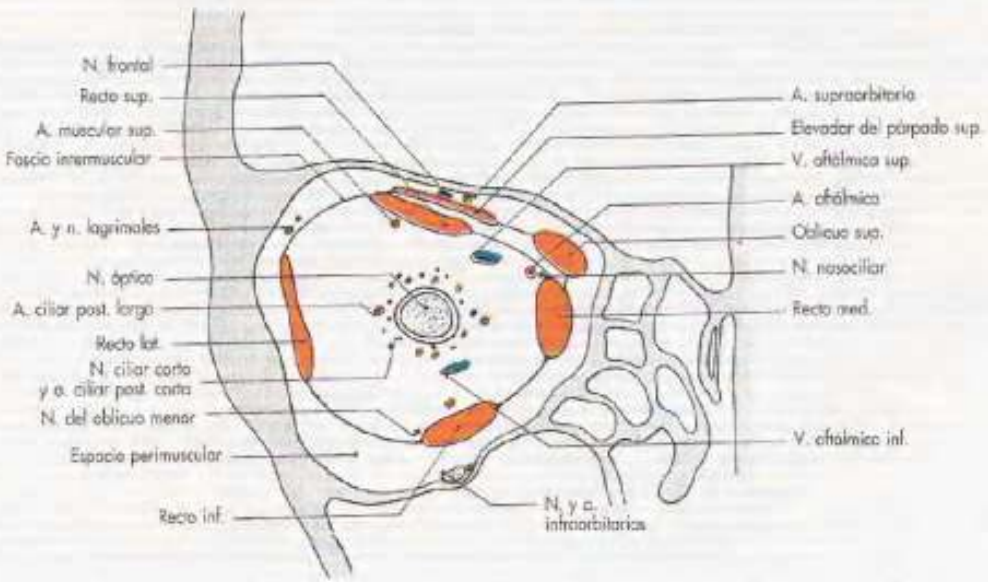


Fig. 244. *Corte frontal de la órbita y de su contenido, ligeramente posterior al globo ocular.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

órbita, envueltos por una masa de tejido adiposo que llena todos los espacios vacíos y que forma el llamado *cuerpo adiposo de la órbita* (Charpy).

❖ **Espacio intramuscular.** Tiene forma de cono de base anterior cóncava, y corresponde al hemisferio posterior del globo ocular.

El eje de este espacio está ocupado por el nervio óptico (fig. 244).

La *arteria oftálmica* penetra en la órbita por el conducto óptico; en este conducto está situada inferolateralmente al nervio. La arteria contornea enseguida la cara lateral y después la cara superior del nervio óptico, y continúa a lo largo del borde inferior del oblicuo superior hasta la base de la órbita (fig. 243).

La arteria oftálmica cruza la cara lateral del nervio óptico 5 o 10 mm anterior al orificio del conducto óptico. Se relaciona a esta altura con el ganglio ciliar, que está situado entre la arteria y el nervio o un poco anterior a la arteria. Lateralmente a la arteria y cerca del vértice de la órbita, se encuentra el nervio *abducens*, que penetra en la parte posterior del músculo recto lateral.

Superiormente al nervio óptico pasan, junto con la arteria oftálmica, el nervio nasociliar, que sigue el lado medial de la arteria, la vena oftálmica superior, que pasa lateral y un poco superiormente a la arteria, y también el ramo superior del nervio oculomotor, superior a estos vasos e inmediatamente inferior al músculo recto superior.

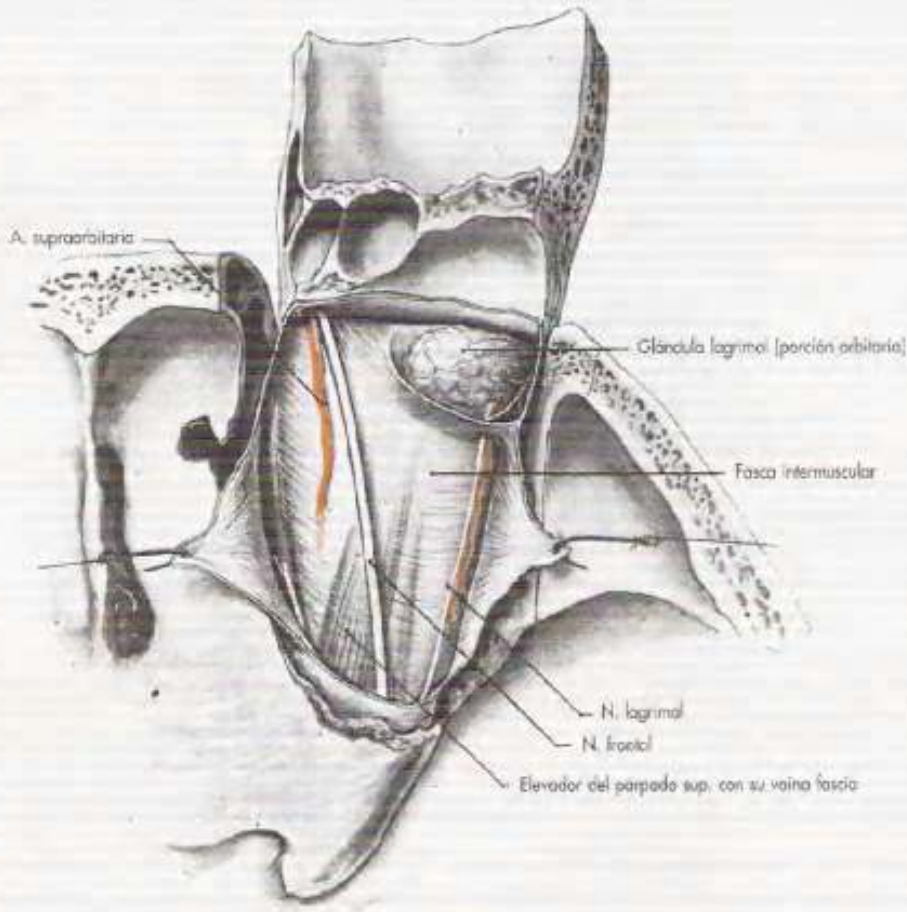


Fig. 245. *Región orbitaria, espacio perimuscular* (parte superior).

Inferiormente al nervio óptico, pasan la vena oftálmica inferior y los ramos del ramo inferior del oculomotor.

Por último, *alrededor del nervio óptico* y en *su cercanía inmediata*, pasan, de posterior a anterior, las arterias ciliares posteriores largas y cortas, ramas de la oftálmica, los nervios ciliares largos, ramos del nasociliar, y los nervios ciliares cortos, que proceden del ganglio ciliar.

✧ **Espacio perimuscular.** Este espacio está comprendido entre las paredes de la órbita por una parte y el cono musculofascial y las expansiones palpebrales y conjuntivales de la fascia orbitaria por otra (figs. 244 y 245). Se extiende desde el vértice de la órbita al tabique orbitario.

En la grasa que llena este espacio, en su parte anterior y superolateral, se encuentra la porción orbitaria de la glándula lagrimal.

El espacio perimuscular está recorrido en su parte superior, inferiormente al techo de la órbita, por los nervios frontal, troclear y lagrimal, y por las arterias supraorbitaria y lagrimal.

— Los *tres nervios, frontal, troclear y lagrimal*, están situados desde su entrada en la órbita; en el espacio perimuscular, inmediatamente inferiores al periostio (fig. 245). El nervio lagrimal sigue a lo largo del borde superior del recto lateral; el troclear cruza la cara superior del elevador del párpado superior y se pierde en el borde superior del oblicuo superior; por último, el nervio frontal, situado entre los otros dos, pasa anterior y superiormente al elevador del párpado y lateralmente a la arteria supraorbitaria.

— Las *arterias supraorbitaria y lagrimal* salen del espacio intramuscular y penetran en el espacio perimuscular en la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores de la órbita. La arteria supraorbitaria atraviesa el cono musculofascial medialmente al elevador del párpado superior; la arteria lagrimal emerge en el espacio perimuscular lateralmente a dicho músculo y al recto superior (fig. 243).

✧ **Cuerpo adiposo de la órbita.** La grasa que rellena los espacios intramuscular y perimuscular está formada por acúmulos adiposos separados entre sí por delgados tabiques conjuntivos.

— En el *espacio intramuscular*, los tabiques interadiposos están fijos a la fascia del cono musculofascial y a la vaina del bulbo. En cambio, el cuerpo adiposo está aislado de la superficie del nervio óptico por una membrana conjuntiva y de la envoltura meníngea del nervio por un espacio tabicado (distinto, contrariamente a la opinión de Schwalbe, del espacio episcleral, con el que no presenta ninguna comunicación).

— En el *espacio perimuscular*, el cuerpo adiposo está débilmente unido a las paredes del espacio por bridas conjuntivas muy delgadas. Se extiende anteriormente hasta el tabique orbitario, menos en la parte superolateral, donde se detiene al tomar contacto con el borde posteromedial y con la extremidad posterior de la glándula lagrimal.

ÓRGANO VESTIBULOCOCLEAR

El órgano vestibulococlear (del oído) se compone de tres partes: el *oído externo*, el *oído medio* y el *oído interno*. El oído externo y el medio recogen las ondas sonoras y las conducen al oído interno, donde excitan a los receptores de origen del nervio vestibulococlear.

OÍDO EXTERNO

El oído externo comprende dos segmentos: la oreja y el conducto auditivo externo.

OREJA

La oreja (pabellón auricular) es una lámina cartilaginosa plegada sobre sí misma en diversos sentidos, de forma oval, con la extremidad mayor orientada superiormente y cubierta por la

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

piel. Adopta en conjunto la forma de un pabellón de corneta acústica, destinada a recoger las ondas sonoras y dirigirlas hacia el conducto auditivo externo.

❖ **SITUACIÓN.** La oreja está situada en las partes laterales de la cabeza, posteriormente a la articulación temporomandibular y a la región parotídea, anteriormente a la región mastoidea e inferiormente a la región temporal.

Está unida a la pared lateral de la cabeza por la parte media de su tercio anterior y es libre en el resto de su extensión, es decir, superior, posterior e inferiormente. Esta parte libre forma con la pared craneal el *ángulo craneoauricular* (Testut), abierto posteriormente, el cual, si bien es muy variable, mide por término medio 30°.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERIOR.** La oreja presenta para su estudio dos caras y una circunferencia (fig. 246).

❖ **Cara lateral.** Se observan en esta cara una serie de salientes que alternan con depresiones, circunscribiendo una excavación profunda, llamada concha de la oreja, en el fondo de la cual se abre el conducto auditivo externo.

Fig. 246. *Oreja.*

Los salientes son: el hélix, el antehélix, el trago y el antitrago.

— El *hélix* es el más periférico de los salientes de la oreja. Se inicia en la concavidad de la concha por medio de una cresta oblicua superoanterior, la *rama (raíz) del hélix*. El hélix forma enseguida la mitad superior de la circunferencia de la oreja; se dirige primero anterior, después superior y luego posteriormente, para después descender y terminar en la parte superior del lobulillo.

— El *antehélix*, concéntrico al hélix, sube paralelamente a su segmento posterior y se divide superiormente en dos ramas que limitan una depresión, la *fosa triangular (navicular)*.

Entre el hélix y el antehélix existe un surco curvo, la *escafa (canal del hélix)*.

— El *trago* es un saliente aplanado y triangular, anterior a la concha e inferior al hélix, que se proyecta a la manera de un opérculo anterolateral al orificio auditivo externo. La base del trago es anteromedial. El vértice es libre, redondeado o bituberecular; está orientado posterolateralmente.

— El *antítrago* es también una pequeña eminencia triangular, inferior al antehélix y posterior al trago, del que está separado por una profunda escotadura, la *escotadura intertrágica*.

— La *concha* es una excavación profunda limitada anteriormente por el trago y posteriormente por el antehélix y el antitrago. La rama del hélix divide la concha en dos partes, una superior, estrecha, y otra inferior, mucho más amplia, que tiene continuidad con el conducto auditivo externo. Una cresta saliente, roma y cóncava anteriormente, forma el borde posterior del orificio auditivo externo.

Inferiormente al trago, a la escotadura intertrágica y al antitrago, la oreja está constituida por un simple pliegue cutáneo que termina en un borde libre: es el *lobulillo (lóbulo) de la oreja*.

❖ **Cara medial.** La cara medial presenta una parte posterior libre y una parte anterior adherente.

— La *parte libre* presenta salientes y depresiones que reproducen en sentido inverso, exceptuando al trago, los salientes y las depresiones de la cara lateral.

— La *parte adherente* es de forma elíptica y mide de 4 a 5 cm de altura por 2,5 cm de ancho. Corresponde al orificio auditivo externo y a la parte anterior de la porción mastoidea del temporal. En efecto, la zona de inserción de la oreja cubre esta parte del temporal en 1 cm de anchura (fig. 248). En la parte superior sobrepasa 1 cm aproximadamente la raíz longitudinal del arco cigomático.

❖ CIRCUNFERENCIA. La circunferencia está formada: superomedialmente, por el hélix; inferiormente, por el borde libre del lobulillo; anteriormente, por el trago, que separa el lobulillo de la rama del hélix.

❖ **ESTRUCTURA.** La oreja está constituida por un cartílago, ligamentos, músculos y un revestimiento cutáneo.

❖ **Cartílago.** Es una lámina flexible, delgada y elástica, que comprende toda la extensión de la oreja, menos el lobulillo (fig. 247).

Presenta los mismos salientes y depresiones que la oreja. Sin embargo, se describen en él algunos caracteres particulares que sólo son visibles cuando se ha eliminado el revestimiento cutáneo.

Se advierte, en efecto, que entre el trago y el hélix existe una solución de continuidad que va ensanchándose hacia la pared superior del conducto auditivo externo, mientras que el cartílago de la concha se prolonga medialmente y forma las paredes anterior e inferior del conducto.

Se aprecia además: *a)* un pequeño saliente, la *espina del hélix*, que se desprende del hélix frente al borde superior del trago; *b)* una lengüeta cartilaginosa, la *cola del hélix*, separada del extremo inferior del antehélix por una escotadura, y *c)* una cresta estrecha y vertical, que sobresale en la cara medial de la concha, conocida con el nombre de *eminencia de la concha (ponticulo)*.

Fig. 247. *Cartílago y músculos auriculares.*

❖ **Ligamentos auriculares.** Se dividen en extrínsecos e intrínsecos.

— Los *ligamentos extrínsecos* fijan la oreja al hueso temporal. Uno de ellos, el *ligamento auricular anterior*, va desde la espina del hélix y del trago a la apófisis cigomática (fig. 251); el otro, el *ligamento auricular posterior*, une la eminencia de la concha con la base de la apófisis mastoides.

— Los *ligamentos intrínsecos*, destinados a mantener los pliegues del cartílago, unen entre sí los salientes que éste presenta. El primero une el trago con la rama del hélix; otro va desde el antitrago a la cola del hélix (fig. 251); el tercero y el cuarto se extienden, sobre la cara medial del cartílago, desde la eminencia de la concha a la eminencia de la fosa triangular y de la escafa.

❖ **Músculos auriculares.** Al igual que los ligamentos, se dividen en extrínsecos e intrínsecos.

❖ MÚSCULOS EXTRÍNSECOS. Son los músculos auriculares anterior, superior y posterior. Han sido ya descritos junto con los músculos faciales.

✧ MÚSCULOS INTRÍNSECOS. Se extienden desde el cartílago a la piel de la oreja, o bien unen dos partes diferentes del cartílago (fig. 247):

— El *músculo mayor del hélix* se extiende verticalmente en la parte anterior del hélix.

— El *músculo menor del hélix* sigue el borde libre de la rama del hélix.

— El *músculo del trago* está formado por fascículos de dirección vertical que se aplican sobre la cara lateral del trago.

— El *músculo del antitrago* va desde el antitrago a la extremidad inferior del antehélix.

— Los *músculos transverso y oblicuo* de la oreja se encuentran en la cara medial de la oreja y se extienden desde la eminencia de la concha a los salientes formados por el surco de la rama del hélix y la fosa del antehélix.

Todos estos músculos son órganos rudimentarios, en vía de regresión. No ejercen acción alguna sobre la oreja.

✧ **Revestimiento cutáneo.** La oreja está cubierta por una piel adherente al cartílago en su cara lateral pero móvil en la medial. Tiene continuidad posteriormente con la piel de la región mastoidea, en el fondo de un surco curvilíneo, el *surco auricular*.

La piel de la oreja está separada del cartílago por tejido celular subcutáneo, que es muy denso sobre la cara lateral y laxo en la parte medial, donde contiene algunos acúmulos adiposos. Gracias a la laxitud de este tejido, la piel de la cara medial de la oreja presenta una gran movilidad.

✧ VASOS Y NERVIOS.

✧ **Arterias.** Las arterias de la oreja son ramas de la arteria temporal superficial y de la auricular posterior.

La arteria temporal superficial irriga el trago y la parte anterior del lobulillo, de la concha y del hélix. La rama terminal anterior de la auricular posterior se ramifica sobre toda la cara medial de la oreja y origina además ramas perforantes destinados a los dos tercios posteriores de la cara lateral.

✧ **Venas.** Las venas se vierten: anteriormente, en la vena temporal superficial; posteriormente, en las venas auriculares posteriores y en la vena emisaria mastoidea; inferiormente, en la yugular externa.

✧ **Linfáticos.** Los linfáticos de la oreja nacen de una red que puede dividirse en tres territorios: *a)* un territorio anterior, que comprende el trago, la parte anterior del hélix, la fosa triangular y la concha; este territorio es tributario de los nódulos linfáticos parotídeos preauriculares, *b)* un territorio inferior, formado por el lobulillo, el antitrago y la parte inferior de la concha; los troncos colectores se dirigen a los nódulos linfáticos parotídeos infraauriculares, y *c)* un territorio posterior, constituido por la parte posterior del hélix, el antehélix, la parte posterior de la concha y toda la cara medial de la oreja; los linfáticos que se originan en este territorio van a los nódulos linfáticos mastoideos, parotídeos infraauriculares y cervicales laterales profundos (Arnould).

✧ **Nervios.** Los nervios *motores* proceden del facial. Los nervios *sensitivos* tienen un doble origen: el auriculotemporal da ramos a la parte anterior del hélix y al trago; el ramo auricular mayor del plexo cervical superficial inerva todo el resto de la oreja.

CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO

El conducto auditivo externo se extiende desde la cavidad de la concha a la membrana del tímpano.

La pared de este conducto, fibrosa y cartilaginosa en su tercio lateral y ósea en sus dos tercios mediales, está cubierta en toda la extensión de su superficie interna por un revestimiento

cutáneo que es continuación de la piel de la cara lateral de la oreja. Volveremos sobre este punto al referirnos a la estructura del conducto auditivo.

❖ **DIMENSIONES.** La longitud del conducto auditivo externo es de 25 mm por término medio. La membrana del tímpano, que cierra medialmente el conducto auditivo externo, está marcadamente inclinada de superior a inferior y de lateral a medial, por lo que la pared inferior del conducto es siempre aproximadamente 5 mm más larga que la pared superior (fig. 248).

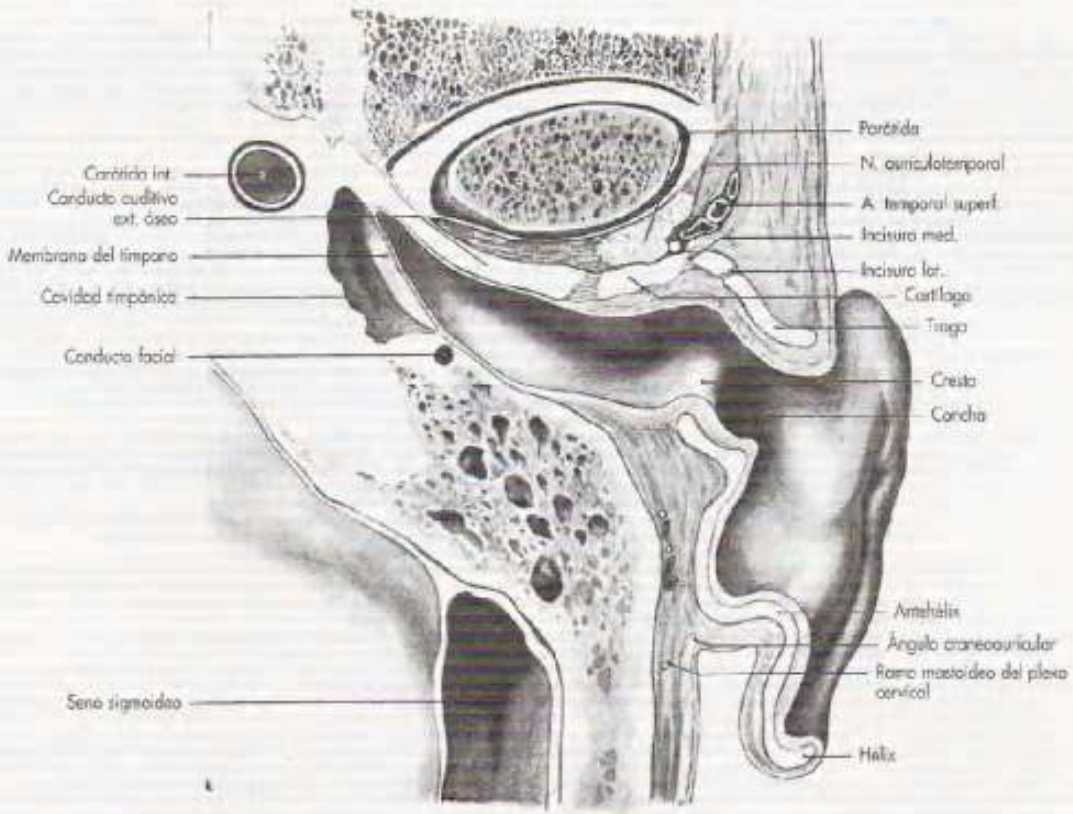


Fig. 248. *Corte transversal del órgano vestibulococlear que incluye, de lateral a medial, a la oreja, el conducto auditivo externo y la cavidad timpánica.*

❖ **FORMA Y CALIBRE.** La forma y los diámetros del conducto varían en sus diferentes porciones.

Como regla general, el conducto está ligeramente aplanado de anterior a posterior, pero presenta de lateral a medial una torsión que hace que la pared anterior se convierta gradualmente en anteroinferior. Debido a esta torsión, el diámetro mayor de la elipse que representa el corte del conducto está tanto más inclinado sobre la horizontal cuanto más cerca se encuentra de su extremidad medial.

El calibre disminuye progresivamente de lateral a medial hasta la unión de las tres cuartas partes laterales con la cuarta parte medial del conducto. Aumenta después poco a poco hasta la membrana del tímpano. El segmento más estrecho se llama istmo del conducto; en este lugar, el diámetro mayor mide 8 mm y el diámetro menor sólo 6 mm en la mayoría de los casos.

❖ **DIRECCIÓN.** Por lo general, el conducto es oblicuo de lateral a medial y de posterior a anterior, pero no es rectilíneo, sino que presenta sinuosidades en sentido horizontal y vertical simultáneamente.

— Un *corte transversal* (fig. 248) permite apreciar que el conducto auditivo externo es, en su parte lateral, oblicuo medial y anteriormente, después medial y posteriormente y por último medial y anteriormente de nuevo. Se conforman así tres segmentos que tienen continuidad entre sí, formando dos acodamientos redondeados. El codo más profundo es un poco medial a la unión de las porciones ósea y fibrocartilaginosa del conducto.

— En un *corte frontal* (fig. 249), se aprecia que el conducto auditivo externo, al principio casi horizontal, se inclina después inferomedialmente. En conjunto, y en este corte frontal, el con-

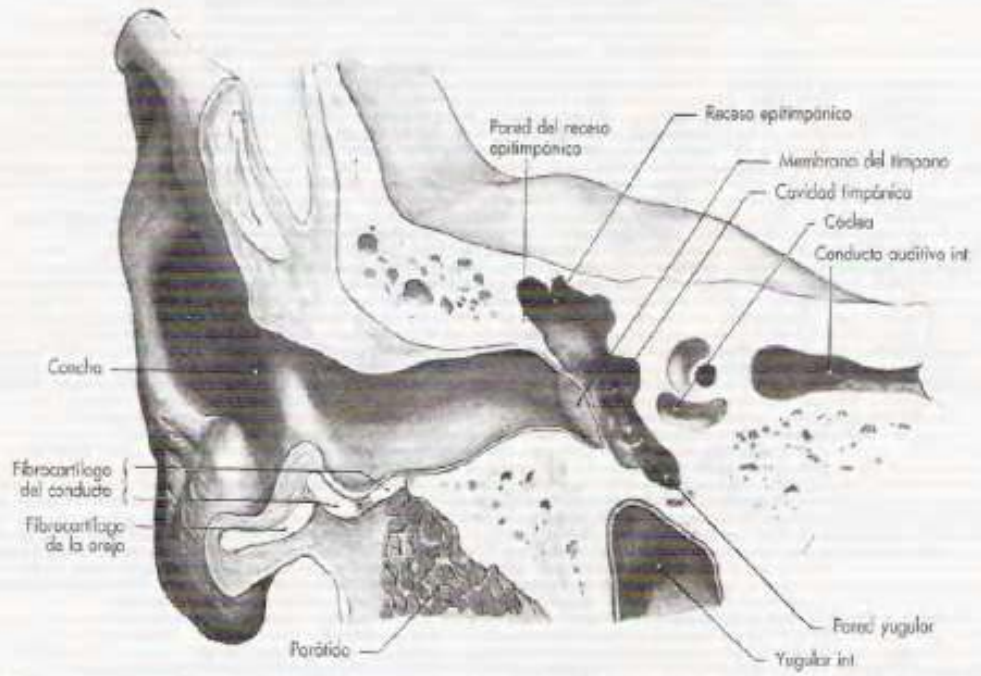


Fig. 249. *Corte frontal del órgano vestibulococlear que incluye, de lateral a medial a la oreja, el conducto auditivo externo, la cavidad timpánica, el oído interno y el conducto auditivo interno.*

ducto describe una curva convexa superiormente. La parte medial de la pared inferior del conducto, muy inclinada inferomedialmente, forma con la membrana del tímpano, que tiene la misma inclinación, un ángulo de 30° abierto superolateralmente, que se conoce con el nombre de seno del *conducto auditivo externo*. El punto más bajo de este seno no es, como algunos autores afirman, inferior al orificio auditivo externo; por el contrario, se encuentra en un nivel superior.

Del examen de los cortes transversal y frontal resulta que la porción fibrocartilaginosa del conducto auditivo externo describe en conjunto una curva cuya concavidad está orientada inferior y posteriormente. Es, pues, fácil de comprender que para rectificar la curvatura de esta porción, que es la única que se puede movilizar, es necesario apartar el trago anteriormente y mover la oreja superiormente. Esta maniobra tiende a situar las porciones fibrocartilaginosa y ósea en continuidad una con otra, lo cual facilita el examen del conducto y de su fondo, que es la membrana del tímpano.

❖ **RELACIONES.**

❖ **Pared anterior.** Esta pared se relaciona con la articulación temporomandibular (fig. 248). Existe siempre una pequeña prolongación de la parótida que se insinúa de inferior a superior en la ranura que separa la articulación de la pared anterior del conducto. Superiormente a esta prolongación, la pared anterior sólo queda separada de la articulación por una capa delgada de tejido celuloadiposo. La relación entre el conducto y la articulación es tan íntima que la cabeza de la mandíbula rechaza hacia la luz del conducto su pared anterior fibrocartilaginosa, produciendo un estrechamiento de su diámetro anteroposterior, que desaparece cuando la mandíbula se separa del maxilar.

❖ **Pared posterior.** La pared posterior está en relación con la porción mastoidea del temporal (fig. 248). Un tabique óseo de espesor variable separa el conducto auditivo externo de las celdas mastoideas. Este tabique está atravesado, a lo largo de la fisura timpanoescamosa, por finos canalículos vasculares que hacen más íntimas las conexiones entre el conducto auditivo externo y las cavidades mastoideas. La parte medial de la pared posterior del conducto tiene también relación con la tercera porción del conducto facial y con el facial intrapetroso. Esta tercera porción del conducto facial está excavada en su parte inicial en la pared posterior de la cavidad timpánica; desciende luego casi verticalmente, pero es un poco oblicua lateralmente. Debido a esta disposición y a la oblicuidad en sentido inverso de la membrana del tímpano, el conducto facial cruza el borde posterior de la membrana hacia la mitad de su altura y entra en relación con la parte medial de la pared posterior del conducto (figs. 248 y 264).

❖ **Pared superior.** El conducto auditivo externo está en relación superior con el suelo de la fosa craneal media (fig. 249). Está separado de la cavidad craneal por la parte inferior, horizontal o basilar, de la escama del temporal. En esta pared es posible encontrar, cercanas a la cavidad timpánica, cavidades neumáticas o diploicas en comunicación con la cavidad timpánica.

❖ **Pared inferior.** La pared inferior está en relación con la glándula parótida.

❖ **Extremidad lateral.** El límite entre el conducto auditivo externo y la oreja está solamente indicado por la cresta, roma y cóncava anteriormente, que presenta el fondo de la concha en su parte posterior (fig. 249).

❖ **Extremidad medial.** La extremidad medial del conducto auditivo externo está tallada en bisel, según un plano oblicuo orientado lateral, inferior y anteriormente. Está cerrada por la membrana del tímpano, que describiremos junto con el oído medio.

❖ **ESTRUCTURA.** El conducto auditivo externo está constituido por un armazón fibroso y cartilaginoso en su parte lateral y óseo en su parte medial, que está cubierto en toda su extensión por una prolongación de la piel de la cara lateral de la oreja.

❖ **Porción fibrocartilaginosa.** Esta parte del conducto auditivo externo está formada por la yuxtaposición de dos canales: uno inferior, cartilaginoso, cóncavo superiormente; otro superior, fibroso, cóncavo inferiormente. Ambos canales se unen por sus bordes (fig. 250).

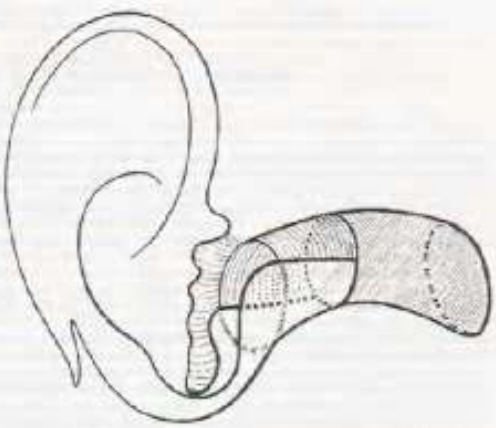


Fig. 250. *Esquema que muestra los diferentes segmentos óseos, cartilaginosos y fibrosos del conducto auditivo externo y las conexiones del cartílago del conducto con el de la oreja.* La parte ósea, cilíndrica, del conducto auditivo está marcada en trazos oblicuos; la parte fibrosa, en forma de canal cóncavo inferiormente, se representa con trazos curvilíneos; el cartílago del conducto y el de la oreja están en blanco.

— El *canal cartilaginoso* es continuación del cartílago de la oreja. La continuidad se establece por medio de una parte estrechada del cartílago, llamada *istmo*, que es medial al trago. En su parte medial, el canal cartilaginoso se une por medio de tejido fibroso a la extremidad del conducto óseo formado por la porción timpánica.

El cartílago del conducto auditivo externo presenta en su cara anterior dos soluciones de continuidad en forma de hendiduras, las *incisuras del cartílago o del conducto auditivo (de Duverney o de Santorini)* (fig. 251). Son generalmente dos, lateral y medial, y se dirigen, convergiendo la una hacia la otra, del suelo hacia el borde anterosuperior del canal. Están cerradas por una lámina fibrosa.

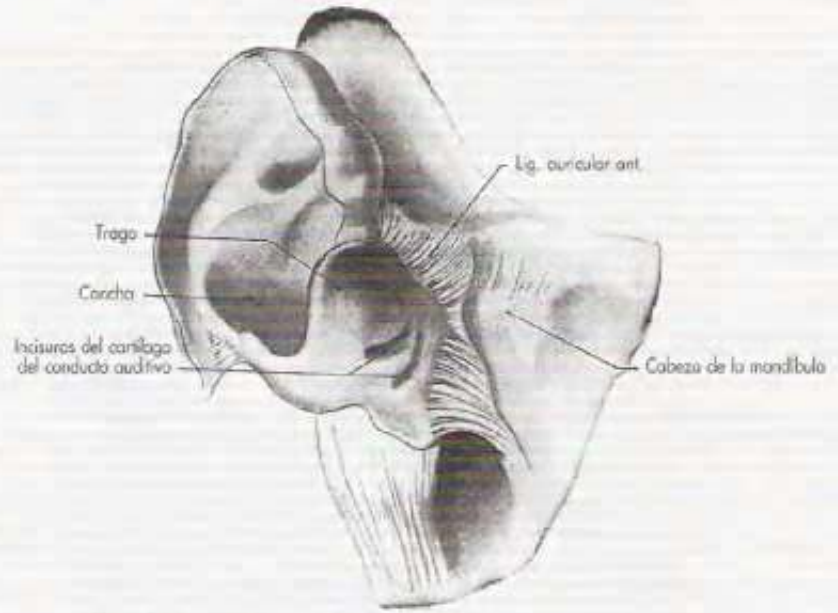


Fig. 251. *Cartílago de la oreja y del conducto auditivo externo.*

La presencia de las incisuras tiene como consecuencia aumentar la flexibilidad del cartílago y la amplitud de los movimientos que se pueden imprimir a esta parte del conducto auditivo.

— El *canal fibroso* complementa superiormente las paredes del conducto fibrocartilaginoso. La vertiente posterior del canal cartilaginoso disminuye de altura de lateral a medial, por lo que la vertiente posterior del canal fibroso va aumentando su altura en el mismo sentido (fig. 250). El canal fibroso tiene continuidad lateralmente con el cartílago de la oreja; medialmente, se inserta en la parte superior del orificio del conducto auditivo óseo.

❖ **Porción ósea.** La porción ósea del conducto auditivo externo mide por término medio 16 mm de longitud y representa aproximadamente los dos tercios mediales del conducto auditivo externo. Está constituida superiormente por la porción horizontal de la escama del temporal; inferior, anterior y posteriormente por el canal de la porción timpánica.

❖ **Piel del conducto auditivo externo.** La piel de la oreja se prolonga hacia el conducto auditivo y se adhiere estrechamente al armazón osteofibrocartilaginoso que recubre. Se adelgaza de lateral a medial y se refleja, en el fondo del conducto, sobre la membrana del tímpano, de la que constituye la capa externa. El revestimiento cutáneo del conducto auditivo externo está provisto en su mitad lateral de pelos muy delgados, que desaparecen en la mitad medial.

❖ **VASOS Y NERVIOS.** Las *arterias* de la porción fibrocartilaginosa tienen los mismos orígenes que las arterias de la oreja, es decir, las anteriores son ramas de la temporal superficial y las posteriores de la auricular posterior.

La porción ósea está irrigada por la arteria timpánica anterior, rama de la maxilar, que penetra en el conducto auditivo por la fisura timpanoescamosa.

Las *venas* anteriores se vierten en la temporal superficial y en la maxilar. Las venas posteriores son afluentes de las venas auriculares posteriores.

Los *vasos linfáticos* se dirigen a los mismos grupos ganglionares que los de la oreja: los linfáticos anteriores son tributarios de los nódulos linfáticos parotídeos preauriculares; los linfáticos inferiores van a los nódulos linfáticos parotídeos y a los cervicales laterales profundos; los linfáticos posteriores desembocan en los nódulos linfáticos mastoideos y en los cervicales laterales profundos (Arnould).

Los *nervios* proceden del ramo auricular mayor del plexo cervical para la parte del conducto cercana a la oreja. El auriculotemporal y el ramo sensitivo del conducto auditivo externo, ramo del facial, inervan todo el resto del conducto.

❖ **FUNCIÓN DEL OÍDO EXTERNO EN LOS MECANISMOS DE LA AUDICIÓN.** La oreja funciona como un receptor de sonidos: su ligera orientación anterior, sus repliegues circulares y su forma en segmento de concha concentran los sonidos y los dirigen hacia el conducto auditivo. Este último aumentaría la concentración de las ondas sonoras, actuando como un resonador.

La oreja, aunque es poco móvil en el hombre, permite localizar el origen de los sonidos, o cuando menos nos orienta sobre la dirección que han seguido hasta llegar a ella.

OÍDO MEDIO

El oído medio está formado por un conjunto de cavidades llenas de aire, en las que se consideran tres porciones: la cavidad timpánica, la trompa auditiva y las cavidades mastoideas (fig. 252).

La cavidad timpánica comunica anteriormente con la nasofaringe y, por consiguiente, con las vías respiratorias por medio de la trompa auditiva; también comunica posteriormente con una serie de divertículos, las cavidades mastoideas, desarrolladas en el espesor de la porción mastoidea del temporal.

La trompa auditiva, la cavidad timpánica y las cavidades mastoideas se suceden de anterior a posterior, siguiendo una dirección prácticamente paralela al eje mayor de la porción petrosa.

CAVIDAD TIMPÁNICA

La cavidad timpánica (caja del tímpano) es una cavidad situada entre el conducto auditivo externo y el oído interno. Está atravesada de lateral a medial por una cadena de huesecillos articulados entre sí y que pueden ponerse en movimiento mediante un aparato muscular especial. Las paredes de la cavidad y de los órganos que la atraviesan están recubiertas por una mucosa que se continúa con la mucosa faríngea por medio de la trompa auditiva.

Describiremos sucesivamente las paredes de la cavidad, la cadena de huesecillos, la mucosa, los vasos, los nervios y la cavidad timpánica.

Paredes de la cavidad timpánica

La cavidad timpánica tiene forma de lente bicóncava y presenta dos paredes, lateral y medial (fig. 249), y una circunferencia, que a su vez se compone de cuatro paredes, superior, inferior, anterior y posterior.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

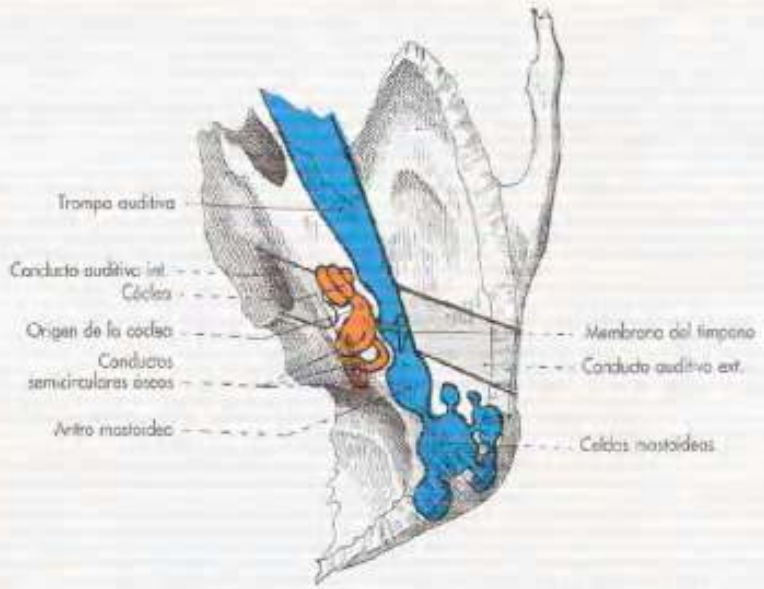


Fig. 252. *Órgano vestibulococlear proyectado sobre un temporal del lado derecho* (visión esquemática). El oído medio se presenta en color azul; el oído interno, en rojo.

Pared membranosa (lateral o timpánica)

Está constituida en su mayor parte por la membrana del tímpano, que se halla encuadrada en un marco óseo que complementa la pared membranosa (fig. 249).

❖ **MEMBRANA DEL TÍMPANO.** La membrana del tímpano es una membrana fibrosa y elástica, delgada pero resistente, que separa el conducto auditivo externo de la cavidad timpánica.

❖ **Dimensiones.** Es una membrana casi circular. Su diámetro vertical mide 10 mm y su diámetro anteroposterior 9 mm; su espesor es de 0,1 mm.

❖ **Inserciones.** La membrana se fija inferior, anterior y posteriormente en una ranura semicircular, llamada *surco timpánico*, que recorre toda la longitud del extremo medial del canal formado por la porción timpánica del temporal (fig. 267). La inserción en esta ranura se realiza por medio de elementos fibrosos que forman, a lo largo del surco timpánico, un engrosamiento anular conocido con el nombre de *anillo fibrocartilaginoso (rodete anular de Gerlach)*. Superiormente a la porción timpánica, la membrana del tímpano se fija en la escama del temporal. La parte de la membrana que se fija en la escama es más delgada, más laxa y menos resistente que la que se inserta en el surco timpánico; se conoce como *porción flácida (membrana de Shrapnell)* (fig. 253).

La porción flácida está separada del resto de la membrana por dos engrosamientos fibrosos, uno anterior y otro posterior, llamados *pliegues maleolares (ligamentos timpanomaleolares)*. Estos engrosamientos son continuación del anillo fibrocartilaginoso y se extienden desde las extremidades anterior y posterior del surco timpánico al vértice de la apófisis lateral del martillo.

❖ **Orientación.** La membrana del tímpano está orientada de tal manera que su cara externa mira lateral, inferior y anteriormente (v. figs. 248 y 249). Forma con la horizontal, en el adulto, un ángulo de 45° aproximadamente. La membrana flácida no participa de esta inclinación, sino que es prácticamente vertical.

❖ **Color.** La membrana del tímpano es opaca y blanquecina en el cadáver, semitransparente y de una coloración gris perla en el sujeto vivo.

❖ **Configuración de la cara externa.** La cara externa de la membrana del tímpano es cóncava; el centro de la concavidad, llamado *ombligo* de la membrana del tímpano, es un poco inferoposterior al centro de ésta.

En la imagen otoscópica (fig. 253) se aprecia lo siguiente: *a)* en la parte superior, la porción flácceida, de forma triangular, limitada inferiormente por los pliegues maleolares anterior y pos-

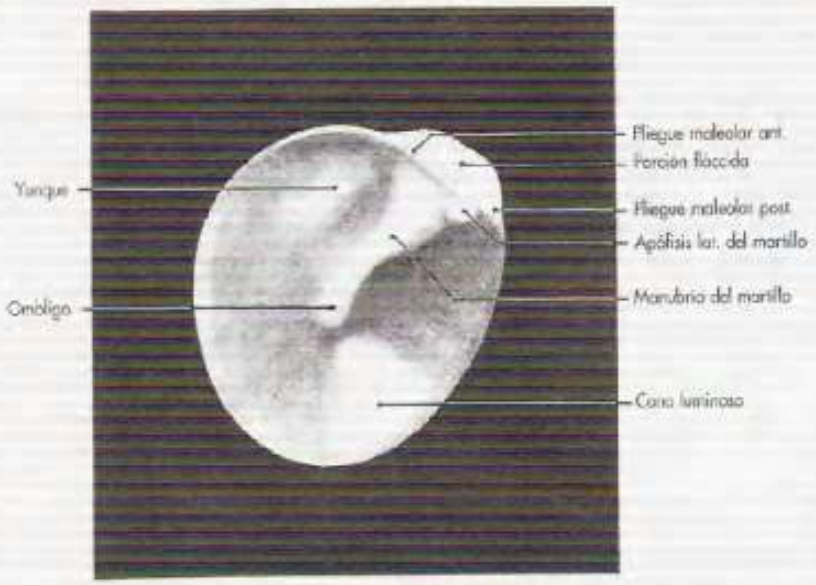


Fig. 253. *Membrana del tímpano* (cara externa).

terior; *b)* un pequeño saliente cónico y blanco, producido por la apófisis lateral del martillo y en el que terminan los pliegues maleolares; *c)* una gruesa línea blanca, dirigida oblicua e inferoposteriormente desde la eminencia formada por la apófisis lateral del martillo hasta el ombligo de la membrana, producida por el manubrio del martillo, y *d)* un reflejo luminoso y triangular, llamado *cono luminoso*, situado en la parte anterior e inferior de la membrana; el vértice del cono corresponde al ombligo, desde donde se extiende, ensanchándose, inferior y anteriormente hasta las cercanías del borde de la membrana.

El cono luminoso se debe a la reflexión directa, hacia la retina del observador, de los rayos luminosos que inciden sobre un segmento de la membrana perpendicular al eje visual. En consecuencia, el cono luminoso varía su situación y su forma en la medida en que se modifica la concavidad de la membrana.

❖ **División topográfica.** Una línea oblicua posteroinferior, trazada por el manubrio del martillo, y otra línea, perpendicular a la precedente y que pasa por el ombligo de la membrana, dividen la imagen otoscópica de la membrana del tímpano en cuatro cuadrantes de amplitud desigual, dos supraumbilicales y dos subumbilicales. Veremos más adelante, al estudiar la cavidad timpánica, que los cuadrantes supraumbilicales, y más particularmente el cuadrante posterosuperior, corresponden a los órganos contenidos en la cavidad (huesecillos) o a elementos comprendidos en sus paredes (cuerda del tímpano). Ésta es la razón por la que la paracentesis del tímpano debe

practicarse en los cuadrantes inferiores, sobre todo en el cuadrante posteroinferior, que presenta también la ventaja de corresponder al punto más bajo de la cavidad timpánica cuando el sujeto se coloca en decúbito dorsal.

❖ **Configuración de la cara interna.** La cara interna de la membrana del tímpano presenta una curvatura inversa a la de la cara externa, y es convexa. Se aprecian en ella los siguientes detalles: *a)* el anillo fibrocartilaginoso, en forma de anillo blanquecino, que sigue la inserción de la membrana en el surco timpánico; *b)* el manubrio del martillo, incluido en el espesor de la membrana y que sobresale hacia la cavidad timpánica; *c)* una depresión que corresponde a la membrana flácida y que se llama *receso superior de la membrana del tímpano (bolsa de Prussak)*, y *d)* dos pliegues mucosos inferiores al receso superior, con una inclinación medial e inferior; son los *pliegues maleolares anterior y posterior (de Tröltsch)*. Por estos pliegues, alzados por fascículos fibrosos de la membrana, pasa la cuerda del tímpano. El pliegue anterior contiene además el ligamento anterior y la apófisis anterior del martillo, ambos inferiores a la cuerda.

Los pliegues maleolares limitan con la parte cercana de la membrana del tímpano dos depresiones abiertas inferiormente y separadas entre sí por el manubrio del martillo, que se conocen con el nombre de *recesos anterior y posterior de la membrana del tímpano (bolsas de Troltsch)*.

❖ **Estructura.** La membrana del tímpano está constituida por una capa media, fibrosa y revestida en su cara externa por la piel del conducto auditivo externo y en su cara interna por la mucosa de la cavidad timpánica.

La capa fibrosa está formada por dos láminas más o menos mezcladas. La lámina externa se compone de fibras radiadas que convergen desde el surco timpánico hacia el manubrio del martillo. La lámina interna está formada por fibras circulares que se fijan también en el manubrio del martillo o pasan mediales a éste. Las dos capas participan en la formación del anillo fibrocartilaginoso. La capa fibrosa falta a la altura de la porción flácida, lo cual explica su gran laxitud y su débil resistencia.

❖ **Anatomía funcional de la membrana del tímpano.** La membrana del tímpano constituye el elemento esencial del aparato de transmisión de los sonidos; la cadena de los huesecillos se moviliza mediante los cambios en la tensión y en la forma de la membrana. La membrana se deforma por acción de los cambios de presión en la columna aérea del conducto auditivo externo y con los desplazamientos del manubrio del martillo, pero debe conservar siempre cierta rigidez para seguir ejerciendo una acción eficaz. Esta eficacia se obtiene gracias al doble sistema de fibras: unas, radiadas, que van desde el manubrio del martillo al anillo fibrocartilaginoso, y otras, parabólicas, que forman dos fascículos, anterior y posterior, que se extienden desde la apófisis lateral del martillo al anillo fibrocartilaginoso. Ambas equilibran la acción del conjunto y se oponen a una excesiva flexión de la membrana.

❖ **Vasos y nervios.** Las *arterias* forman dos redes arteriales en la membrana del tímpano, una subcutánea y otra submucosa.

La red subcutánea es nutrida por la arteria timpánica anterior.

La red submucosa está formada por ramas de la arteria timpánica anterior y de la arteria estilomastoidea.

Las *venas* de la red subcutánea se dirigen a la yugular externa por la vena maxilar.

Las de la red submucosa siguen las mismas vías que las otras venas de la cavidad timpánica (v. pág. 418).

Los *linfáticos* se dirigen a los nódulos linfáticos parotídeos y cervicales laterales profundos. Los vasos submucosos son, además, tributarios de los nódulos linfáticos retrofaríngeos.

Los *nervios* subcutáneos proceden del nervio auriculotemporal y del ramo sensitivo del conducto auditivo externo, que da el facial. Los nervios submucosos proceden del nervio timpánico, ramo del glosofaríngeo.

❖ **PARTE ÓSEA DE LA PARED MEMBRANOSA DE LA CAVIDAD TIMPÁNICA.** La membrana del tímpano está engastada en un marco óseo que la envuelve, complementando la pared membranosa de la cavidad timpánica. Esta parte ósea tiene una extensión variable en sus distintos segmentos (fig. 254).

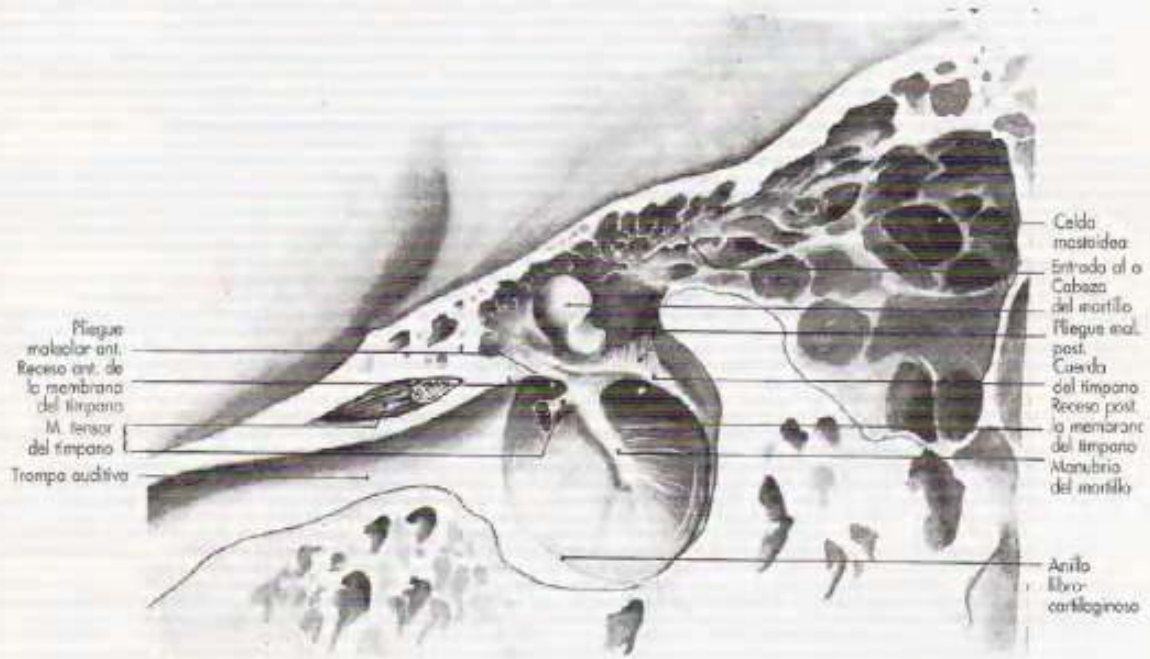


Fig. 254. *Membrana del tímpano* (cara interna). mal, maleolar.

Anterior y posteriormente a la membrana del tímpano, la pared ósea mide 1 o 2 mm de anchura por término medio. En la parte anterior de la membrana, la cuerda del tímpano, la apófisis anterior del martillo y su ligamento anterior cruzan la extremidad anterior de la porción timpánica del temporal, que presenta a esta altura un surco oblicuo inferior y anteriormente llamado surco maleolar.

En la parte inferior de la cavidad timpánica, la parte ósea de la pared tiene 1 o 2 mm de altura.

Superiormente a la membrana, la pared ósea es mucho más extensa; su altura media es de 5 mm (fig. 249). Esta parte de la pared forma el límite lateral de la parte de cavidad timpánica llamada *acceso epitimpánico (ático)* y por eso se designa con el nombre de *pared del receso (muro de la celdilla)*. La pared del receso está formada por una lámina ósea muy dura y ligeramente oblicua inferomedialmente (fig. 257). Presenta numerosos orificios que comunican la cavidad timpánica con las celdas excavadas en el espesor de la pared superior del conducto auditivo externo óseo.

Pared laberíntica

La pared medial de la cavidad timpánica se corresponde con el oído interno.

Su parte central está ocupada por el promontorio (fig. 255). El promontorio es una eminencia redondeada y lisa, que mide de 7 a 8 mm de ancho y de 5 a 6 mm de alto. Está en relación medialmente con la primera espiral de la cóclea (figs. 252 y 256).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

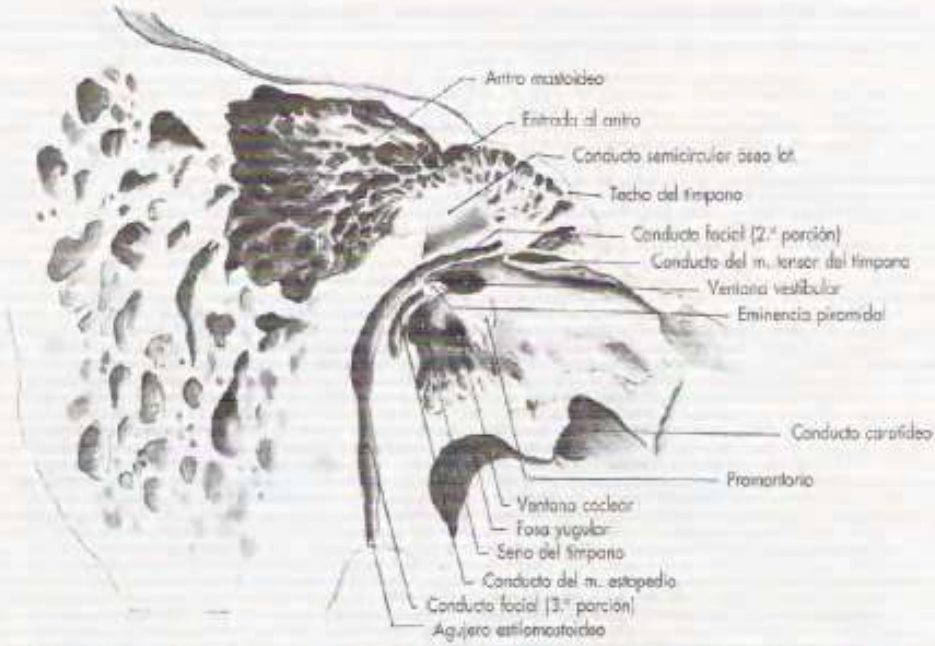


Fig. 255. *Pared laberíntica de la cavidad timpánica.* Están abiertos el conducto facial y el conducto del músculo estapedio.

Inferiormente al promontorio, en el límite entre la pared laberíntica y la pared yugular de la cavidad, se aprecia el *orificio superior del conductillo timpánico (de Jacobson)*, de donde parte un surco que se ramifica después sobre el promontorio. El conducto y los surcos dan paso al nervio timpánico y a sus ramos terminales.

Superoposteriormente al promontorio se encuentra la *ventana vestibular*, situada en el fondo de una depresión llamada *fosita de la ventana vestibular*. La ventana vestibular (oval) es un orificio en forma de boca de horno, de 3 o 4 mm de largo por 1,5 mm de alto. En el sujeto revestido de sus partes blandas, la ventana vestibular está cerrada por la base del estribo y por el ligamento anular, que une la base con el borde del orificio.

Inferoposteriormente al promontorio se aprecia una depresión estrecha, dirigida anterior, medial y superiormente; es la *fosita de la ventana coclear*. En el fondo de la fosita hay un orificio de 2 mm de diámetro llamado *ventana coclear (redonda)*, que está orientada, como la fosita que la precede, posteroinferior y un poco lateralmente. La eminencia del promontorio oculta en gran parte este orificio, que está cerrado en estado fresco por una delgada *membrana secundaria del tímpano*. Corresponde a la extremidad inferior de la rampa timpánica del laberinto coclear. Posteriormente, en el espacio comprendido entre las ventanas vestibular y coclear, la pared presenta una pequeña depresión conocida con el nombre de *seno timpánico*. Está separada de la fosita de la ventana vestibular por una cresta ósea, el *pontículo del promontorio*, y de la fosita de la ventana coclear por otra cresta ósea, el *subículo del promontorio*.

Se advierte también, superomedialmente a la fosita de la ventana vestibular, un relieve cilindroide y alargado oblicuamente en sentido inferoposterior, que está constituido por la segunda porción del conducto facial (figs. 255 y 256). Esta parte del conducto, en relación con la fosita de la ventana vestibular, está limitada superior y posteriormente por una depresión, a menudo poco visible, que la separa de una eminencia lisa y redondeada producida por el *conducto semicircular óseo lateral*.

Por último, anterosuperiormente a la ventana vestibular y al promontorio, discurre un conducto óseo, el *conducto del músculo tensor del tímpano*. Se inicia en el ángulo entrante for-

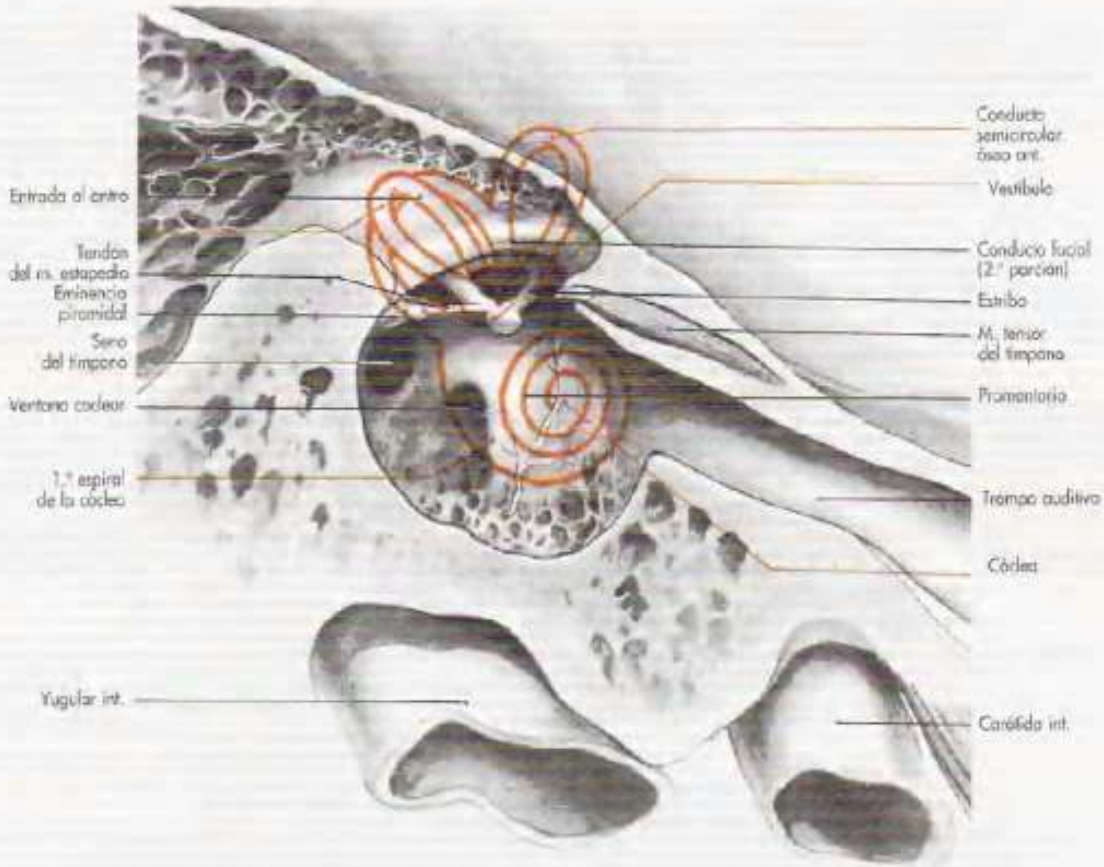


Fig. 256. *Pared medial o laberíntica de la cavidad timpánica.* El estribo está en su lugar, con la inserción del tendón de su músculo anexo.

mado en la superficie externa del temporal por la unión del borde circunferencial de la escama con el borde anterior de la porción petrosa. De ahí, el conducto discurre posterolateral y superiormente, y traza su recorrido al principio superiormente a la porción ósea de la trompa auditiva y después continúa por la parte más elevada de la pared laberíntica de la cavidad timpánica. Al llegar a la extremidad anterior de la fosita de la ventana vestibular, se dobla lateralmente y forma una eminencia cónica que termina en un orificio por el que pasa el tendón tensor del tímpano (fig. 256). La pared lateral del conducto del músculo tensor del tímpano es a veces dehiscente; el conducto aparece entonces como un canal que termina superiormente a la fosita de la ventana vestibular en una estrecha laminilla ósea, curva y saliente en la cavidad timpánica, la apófisis cocleariforme, semejante al extremo de una cuchara (fig. 255), de donde procede su nombre clásico de *pico de cuchara;* corresponde a la extremidad posterior del conducto del músculo tensor del tímpano. Este conducto está totalmente excavado en el espesor del peñasco.

Pared tegmentaria (superior o craneal)

La pared tegmentaria, llamada también techo de la cavidad timpánica o *techo del tímpano*, es una laminilla ósea delgada, de 5 a 6 mm de anchura, formada lateralmente por la escama y medialmente por la porción petrosa (figs. 257 y 258). La fisura petroescamosa, resultado de la

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

unión de estas dos piezas óseas, sigue la dirección del eje mayor de la cavidad y ocupa la parte media del techo del tímpano. Esta fisura produce, del lado de la cavidad timpánica, un saliente alargado, que se percibe entre las irregularidades de la superficie del techo, en forma de cresta, que se puede denominar *cresta petroescamosa superior* (fig. 257). La pared tegmentaria separa la cavidad timpánica de la cavidad craneal. Se establecen conexiones muy estrechas entre estas dos cavidades por medio de finos conductillos vasculares que atraviesan la pared a lo largo de la fisura petroescamosa. Estas comunicaciones se vuelven todavía más amplias cuando existe una solución de continuidad más o menos extensa de la pared ósea. En este caso, la mucosa de la cavidad se adosa a la duramadre. Ésta es una de las causas por las que pueden producirse complicaciones meníngeas o encefálicas en el curso de las otitis medias.

Pared yugular (inferior)

Esta pared, llamada también *suelo de la cavidad timpánica* o *receso hipotimpánico*, tiene la forma de un conducto de 2 o 3 mm de profundidad por término medio, situado en un plano inferior con respecto al conducto auditivo externo (fig. 257). Esta disposición facilita la reten-

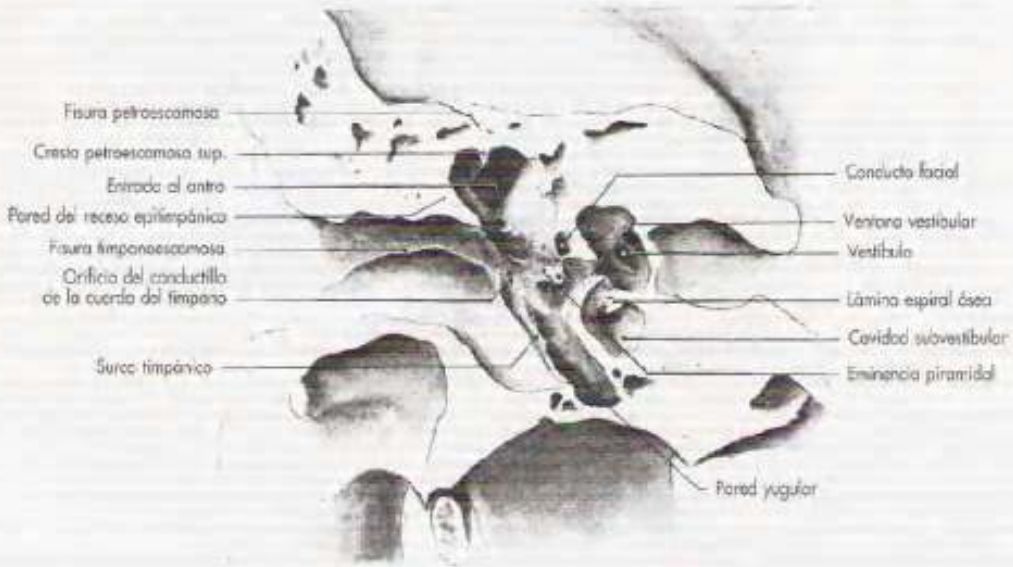


Fig. 257. *Pared posterior de la cavidad timpánica.*

ción de colecciones purulentas en las inflamaciones de la cavidad timpánica. La pared inferior es irregular y areolar; está excavada por gran cantidad de pequeños divertículos, que en ocasiones se convierten en verdaderas cavidades celulares.

Recordamos que en esta pared, por debajo del promontorio, se encuentra el orificio superior del conductillo timpánico (de Jacobson), que sólo se distingue de los orificios celulares vecinos porque tiene continuidad con el conducto ramificado que asciende sobre el promontorio.

La pared inferior se relaciona con la fosa yugular y con el bulbo superior de la vena yugular interna. Es de espesor variable. Cuando es gruesa, presenta cavidades celulares que solamente quedan separadas del bulbo superior de la yugular interna por una laminilla de tejido compacto. Por lo regular, la pared es delgada y el bulbo queda entonces muy cercano a la mucosa timpánica; se le ha visto sobresalir en la cavidad a través de una dehiscencia de la pared.

Pared mastoidea (posterior)

Esta pared (fig. 257) presenta en su parte superior un orificio triangular que da acceso a la entrada al antro *(aditus ad antrum)* y, por medio de ésta, al antro mastoideo (fig. 255). El orificio está situado en la prolongación del receso epitimpánico; presenta en su ángulo inferior una escotadura en la que se apoya el extremo posterior de la rama corta del yunque.

Inferiormente a la entrada al antro, frente al seno timpánico, se alza un pequeño saliente cónico, muy corto, llamado *eminencia piramidal (pirámide)*. El vértice, truncado, de la eminencia piramidal, situado a la altura del pontículo del promontorio, presenta un orificio abierto anteriormente y un poco superiormente. Este orificio da entrada a un conducto excavado en la porción petrosa, anteriormente a la porción descendente del conducto facial, y que llega hasta la base del cráneo, donde se abre mediante un orificio muy pequeño por delante del agujero estilomastoideo (Huguier). En este conducto está contenido el músculo estapedio; su tendón sale por el orificio del vértice de la eminencia piramidal (figs. 255 y 256).

A la altura de la eminencia piramidal y un poco lateralmente a ella, se encuentra una hendidura vertical, inmediatamente por dentro del surco timpánico. Es el orificio de desembocadura en la cavidad timpánica del conductillo de la cuerda del tímpano.

Inferiormente a la eminencia piramidal, la pared mastoidea es rugosa y llena de depresiones o pequeñas celdas completas.

Se describe, en la parte inferior de esta pared, una eminencia redondeada, que correspondería a la base de la apófisis estiloides, pero esta formación sólo existe en raras ocasiones.

En el espesor de la pared mastoidea de la cavidad timpánica se encuentran dos conductos óseos, uno anterior al otro. El anterior, muy corto, es el *conducto del músculo estapedio*, descrito anteriormente (fig. 255); el posterior es el segmento vertical del conducto facial (v. pág. 370).

Pared carotídea (anterior o tubárica)

En esta pared (fig. 258) se encuentra el orificio timpánico de la trompa auditiva. Superiormente a este orificio sobresale el conducto del músculo tensor del tímpano. Inferior al orificio

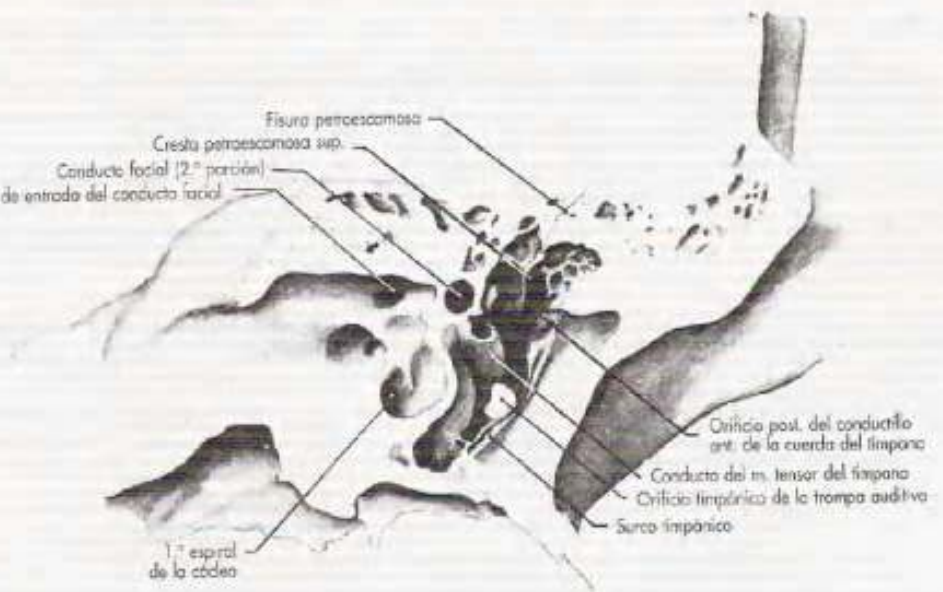


Fig. 258. *Pared anterior de la cavidad timpánica.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

timpánico de la trompa, está la *parte carotídea* de la pared mastoidea. Este segmento de la pared, oblicuo inferior y posteriormente, es también irregular y está recorrido por trabéculas óseas que limitan pequeños recesos celulares. Lo forma una delgada lámina ósea que separa la cavidad timpánica de la porción vertical y del codo del conducto carotídeo. Esta lámina está perforada por pequeños orificios por donde pasan el nervio caroticotimpánico y vénulas que van desde la mucosa timpánica al plexo venoso de la carótida interna.

En la parte superolateral de la pared mastoidea se encuentra el orificio por el que la cuerda del tímpano sale de la cavidad timpánica: es el *orificio posterior del conductillo anterior de la cuerda.*

Cadena de los huesecillos

La cavidad timpánica está atravesada, desde la membrana del tímpano a la ventana vestibular, por una cadena ósea formada por tres huesecillos que se articulan entre sí. De lateral a medial son: el *martillo*, el *yunque* y el *estribo* (figs. 259 y 260).

Fig. 259. *Huesecillos del oído* (visión anterior).

Martillo

El martillo es el más grande de los tres. Presenta una cabeza, un cuello, un manubrio y dos apófisis, una lateral y otra anterior.

— La *cabeza* forma la parte superior del martillo. Es superior a la membrana del tímpano, es decir, que se halla en el receso epitimpánico. De forma ovoide, la cabeza del martillo es regularmente lisa, salvo en su parte posterior, donde presenta una excavación articular elíptica con el eje mayor orientado inferomedialmente. La extremidad inferior de esta carilla articular invade la cara medial de la cabeza. Una cresta casi vertical la divide en dos vertientes, una anterior y otra posterior; las dos se articulan con el yunque.

— El *cuello* es la parte estrecha que sirve de soporte a la cabeza. Es corto y aplanado de lateral a medial; se relaciona lateralmente con la porción fláccida de la membrana del tímpano.

— El *manubrio (mango)*, inferior al cuello, desciende oblicuamente en sentido inferoposterior y medial, formando con el cuello y la cabeza un ángulo muy obtuso abierto superoposteriormente. Es curvo, cóncavo lateralmente, aplanado de anterior a posterior y termina en una extremidad ensanchada en forma de espátula a la altura del ombligo de la membrana del tímpano. El manubrio del martillo está incluido en el espesor de la membrana del tímpano y sirve de inserción a los elementos de su capa fibrosa. La mucosa lo cubre por su cara medial (figs. 253 y 254).

— La *apófisis lateral (corta)*, de forma cónica y 1 mm de largo, se desprende inferiormente a la cara lateral del cuello. Se dirige lateralmente y da origen, en la cara externa de la membrana del tímpano, a la pequeña eminencia cónica en que terminan los pliegues maleolares.

— La *apófisis anterior (apófisis larga o apófisis de Rivo)* nace de la cara anterior del cuello. Alargada y muy delgada, se dirige de posterior a anterior y tiene continuidad con el ligamento anterior del martillo.

Yunque

El yunque se sitúa posterior al martillo. Su forma es la de un molar y presenta un cuerpo y dos ramas, una corta y otra larga.

— El *cuerpo*, situado en el receso epitimpánico, es aplanado de lateral a medial, y su cara anterior, elíptica y articular, se adapta a la carilla articular de la cabeza del martillo.

— La *rama corta (superior, posterior u horizontal)*, corta y gruesa, tiene la forma de un cono aplanado de lateral a medial; se dirige horizontal y posteriormente. Su extremidad posterior, o vértice, se apoya en la escotadura situada en el ángulo inferior del orificio anterior de la entrada al antro.

Fig. 260. *Cadena de los huesecillos del oído* (visión superior).

— La *rama larga (inferior o vertical)*, más larga y estrecha que la otra, desciende al principio casi verticalmente, medial y posterior al manubrio del martillo. Su extremo inferior se dobla de pronto medialmente y termina en un ensanchamiento redondeado, la *apófisis lenticular*, que se articula con el estribo.

Estribo

El estribo es medial al yunque y se extiende casi horizontalmente desde la apófisis lenticular a la ventana vestibular. Se describen en él una cabeza, una base y dos ramas.

— La *cabeza* presenta en su parte lateral una cavidad glenoidea que corresponde a la superficie articular de la apófisis lenticular.

— La *base* es una lámina delgada e irregularmente oval, limitada por un borde superior convexo y un borde inferior rectilíneo o ligeramente cóncavo.

— Las *ramas* son una anterior y otra posterior. La rama anterior es más corta y menos curva que la posterior (fig. 260). El borde cóncavo de ambas ramas está ranurado; el borde periférico, convexo, es liso.

❖ **CONEXIONES DE LOS HUESECILLOS.** Los huesecillos están unidos entre sí por dos articulaciones, y a las paredes de la cavidad timpánica por medio de ligamentos.

❖ **Articulaciones de los huesecillos del oído.** La *articulación del martillo con el yunque* es una articulación sellar. Las superficies articulares están revestidas por una delgada capa de cartílago hialino; se adaptan entre sí por medio de un menisco insertado en la superficie interior de la cápsula y que avanza más o menos hacia el centro de la articulación. Un manguito capsular delgado, tapizado por una membrana sinovial, sirve de unión entre los huesos.

La *articulación del yunque y el estribo* es una articulación esferoidea. La superficie articular, redondeada, de la apófisis lenticular se adapta a la cavidad glenoidea de la cabeza del estribo. Las dos superficies tienen un delgado recubrimiento cartilaginoso y se unen por medio de una cápsula articular revestida interiormente por una sinovial.

❖ **Conexiones del martillo con la cavidad timpánica** (fig. 261). Hemos descrito las conexiones del martillo con la membrana del tímpano. También está unido a las paredes de la cavidad timpánica por: *a)* un *ligamento superior*, que se extiende desde el vértice de la cabeza del martillo a la pared tegmentaria de la cavidad; *b)* un *ligamento lateral*, que se extiende desde la parte inferior y lateral de la cabeza del martillo al borde inferior de la pared del receso epitimpánico, y *c)* un *ligamento anterior*, que prolonga anteriormente la apófisis anterior del martillo, atraviesa la fisura petrotimpánica y termina en la espina del esfenoides.

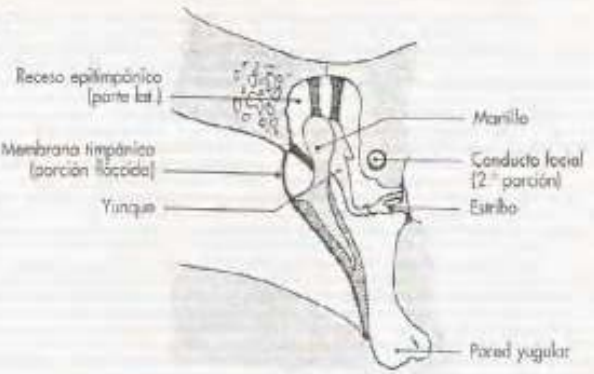


Fig. 261. *Cavidad timpánica y cadena de los huesecillos del oído* (esquema).

❖ **Conexiones del yunque con la cavidad timpánica.** El yunque está unido a las paredes de la cavidad timpánica por dos ligamentos: uno, *superior*, va del cuerpo del yunque al techo del tímpano (fig. 261); otro, *posterior*, une la extremidad de la rama corta con el ángulo inferior del orificio de entrada al antro.

❖ **Conexiones del estribo con la cavidad timpánica.** La base del estribo no llena completamente toda la extensión de la ventana vestibular. Existe, entre ella y el borde de la ventana, un intervalo anular más amplio anterior que posteriormente. Este espacio está ocupado por un ligamento cuyas fibras irradian desde la base del estribo al borde de la ventana vestibular. Es el *ligamento anular* del estribo.

❖ **MÚSCULOS MOTORES DE LOS HUESECILLOS.** Son dos: el músculo tensor del tímpano y el músculo estapedio (fig. 256).

❖ **Músculo tensor del tímpano (del martillo).** El músculo tensor del tímpano ocupa el conducto óseo que hemos descrito en la pared laberíntica de la cavidad timpánica.

Se origina: *a)* en la extremidad posterior de la pared superior del cartílago de la trompa auditiva; *b)* en el conducto formado por la unión del borde anterior de la porción petrosa con el ala mayor del esfenoides; *c)* en la base de la espina del esfenoides, y *d)* en las paredes del conducto óseo que lo contiene.

El cuerpo carnoso, fusiforme, termina posteriormente en un delgado tendón que se refleja en la extremidad de la apófisis cocleariforme, se dirige de medial a lateral, atraviesa la cavidad timpánica y se inserta en el lado medial de la extremidad superior del manubrio del martillo (fig. 254).

❖ **Músculo estapedio (del estribo).** Este músculo está contenido en un conducto óseo de 1 mm de diámetro excavado en el espesor de la pared mastoidea de la cavidad timpánica (fig. 256). Este conducto, llamado *conducto del músculo estapedio* o *conducto de la eminencia piramidal*, es anterior a la parte superior del segmento vertical del conducto facial y a la parte inferior del codo de unión de este segmento vertical con la segunda porción del conducto facial (fig. 255). El conducto termina superiormente en el orificio del vértice de la eminencia piramidal. El músculo nace de las paredes de su conducto óseo y termina en un tendón muy delgado que sale por el orificio de la eminencia piramidal y se inserta en el lado posterior de la cabeza del estribo (fig. 256).

❖ ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS TENSOR DEL TÍMPANO Y ESTAPEDIO. El *músculo tensor del tímpano* tira medialmente del manubrio del martillo y tensa la membrana del tímpano. Al mismo tiempo, la ca-

beza del martillo bascula lateralmente, llevándose con ella el cuerpo del yunque, cuya rama larga se dirige medialmente y hunde el estribo en la ventana vestibular, es decir, en dirección al vestíbulo del oído interno (fig. 261). El músculo tensor del tímpano es, por lo tanto, *tensor de la membrana del tímpano* y además aumenta la presión del líquido contenido en el vestíbulo.

El *músculo estapedio* tiene una acción inversa. Atrae el estribo posterolateralmente, lo cual produce el movimiento lateral de la rama larga del yunque. El cuerpo del yunque bascula medialmente junto con la cabeza del martillo, mientras que el manubrio del martillo se dirige lateralmente. El resultado es que la contracción del músculo estapedio disminuye la tensión de la membrana del tímpano y la presión del líquido laberíntico.

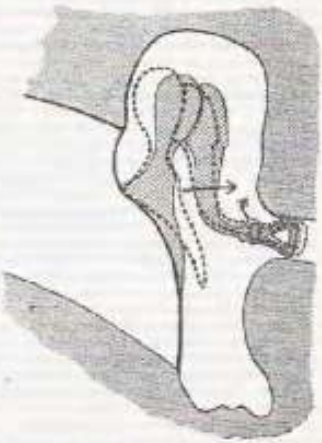


Fig. 262. *Esquema que muestra el desplazamiento de los huesecillos a consecuencia de la contracción de los músculos tensor del tímpano* (en trazo punteado) *y estapedio* (en gris). Las flechas indican la dirección de las tracciones ejercidas por el músculo tensor del tímpano y por el estapedio.

Mucosa y cavidad timpánicas

Las paredes de la cavidad timpánica están revestidas por una mucosa muy delgada que tiene continuidad, por medio de la mucosa de la trompa auditiva, con la mucosa de la faringe. La mucosa timpánica se invagina en las cavidades de las celdas de las paredes de la cavidad y se prolonga posteriormente sobre las paredes de la entrada al antro, del antro mastoideo y de las celdas mastoideas neumáticas. Además de tapizar todas las paredes de la cavidad, se refleja sobre los huesecillos, los ligamentos y los tendones que atraviesan esta cavidad.

La *cavidad timpánica* tiene la forma de una lente bicóncava (fig. 261). El espacio de la cavidad en su parte central, que es la más estrecha, es de 1 o 2 mm. La cavidad se ensancha progresivamente hacia su contorno y alcanza 5 o 6 mm de anchura en el receso epitimpánico y 3 o 4 mm en su pared yugular. Su altura mayor, desde el receso epitimpánico a la pared yugular, es aproximadamente de 15 mm. La anchura mayor, medida desde la pared anterior a la posterior a lo largo de la pared tegmentaria, es también de 15 mm por término medio. Las dimensiones de la cavidad, en longitud y en anchura, disminuyen de superior a inferior porque las paredes anterior y posterior se aproximan entre sí al mismo tiempo que se estrechan.

No obstante, la oblicuidad de la cavidad es prácticamente la misma que la de la membrana del tímpano.

❖ **PISOS Y CELDAS DE LA CAVIDAD TIMPÁNICA.** Los repliegues que forma la mucosa alrededor de los huesecillos y de los ligamentos dividen la cavidad timpánica en dos compartimientos principales, uno superior y otro inferior, incompletamente separados entre sí por el ligamento lateral del martillo, la rama corta del yunque y el tendón del músculo tensor del tímpano.

El *piso superior, celda de los huesecillos* o *receso epitimpánico*, tiene continuidad posteriormente con la entrada al antro. El receso epitimpánico contiene la cabeza del martillo y el cuerpo del yunque. Está subdividido, por estos huesos y por los ligamentos que los unen al techo del tímpano, en dos celdas secundarias: una lateral y otra medial (fig. 261). La *celda lateral* está comprendida entre la pared del receso y la porción flácida de la membrana del tímpano por una parte, y la cabeza del martillo, el cuerpo del yunque y sus ligamentos superiores por la otra. Este espacio termina inferiormente en una depresión de la membrana flácida llamada *bolsa de Prussak*. La *celda medial* comunica ampliamente, por lo general, con la cavidad propiamente dicha. En efecto, el orificio de comunicación normalmente sólo está interrumpido por el tendón del músculo tensor del tímpano y por un repliegue mucoso que lo acompaña.

El *piso inferior*, o cavidad propiamente dicha, se corresponde lateralmente con la membrana del tímpano, con excepción de la porción flácida. Se prolonga más inferiormente que la

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

membrana del tímpano, en la depresión cuyo fondo está formado por la *pared yugular (receso hipotimpánico)* (Kretschmann).

❖ VASOS Y NERVIOS DE LA CAVIDAD TIMPÁNICA.

❖ **Arterias.** La mucosa de la cavidad está provista de una densa red arterial formada por ramas de la arteria estilomastoidea en la parte posterior, de las arterias timpánicas y caroticotimpánicas anteriormente, de la arteria faríngea ascendente inferomedialmente y de la meníngea media en la parte superior. La rama de la arteria faríngea penetra en la cavidad junto con el nervio timpánico; las de la meníngea media se introducen en la cavidad a lo largo de la fisura petroescamosa.

❖ **Venas.** Las venas se vierten, por medio de ramas satélites de las arterias, en la yugular externa, en el plexo pterigoideo, en el bulbo superior de la yugular interna, en las venas meníngeas y en el seno petroso superior.

❖ **Linfáticos.** Los vasos linfáticos de las paredes óseas de la cavidad timpánica son poco conocidos. Probablemente son aferentes de los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos, parotídeos, mastoideos y retrofaríngeos.

❖ **Nervios.** El músculo tensor del tímpano está inervado por un ramo del nervio mandibular; el músculo estapedio, por un filete nervioso del facial. La inervación sensitiva procede del nervio timpánico. La inervación vegetativa depende del ramo caroticotimpánico del plexo carotídeo interno.

CAVIDADES MASTOIDEAS

Se denomina cavidades mastoideas a los divertículos de la cavidad timpánica excavados en el espesor de la porción mastoidea del temporal.

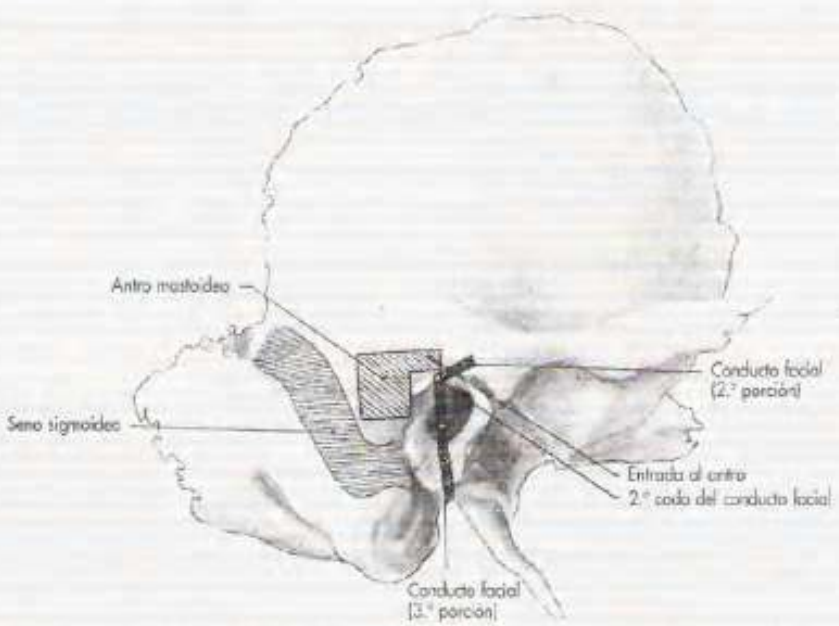


Fig. 263. *Proyección, sobre la cara lateral del temporal, del antro mastoideo, de la entrada al antro, del conducto facial y del seno sigmoideo.* La proyección del antro mastoideo y de la entrada al antro se presenta según las conclusiones de J. Ramadier.

Se describirán, a partir de la cavidad timpánica, en sentido posterior (figs. 252 y 255): *a)* un corredor óseo estrecho, la entrada al antro; *b)* posterior a la entrada, una cavidad mastoidea, generalmente más grande que todas las demás, llamada *antro mastoideo*, y *c)* otras cavidades más pequeñas que el antro, que se extienden en todas direcciones alrededor de éste hacia las partes óseas vecinas, y que son las *celdas mastoideas propiamente dichas*.

❖ **ENTRADA AL ANTRO *(ADITUS AD ANTRUM)*.** La entrada al antro es un conducto óseo, estrecho y corto, situado en la prolongación del receso epitimpánico y que comunica la cavidad timpánica con el antro mastoideo (fig. 255). Este conducto tiene forma de prisma triangular. Mide en promedio 4 mm de longitud, 4 mm de altura y 4 mm de anchura en su parte superior, que es la más extensa transversalmente.

❖ **Pared superior o craneal.** Delgada, es continuación del techo del timpano. Se encuentra en la cara inferior de esta pared la prolongación de la cresta petroescamosa superior, que sigue el trayecto de la fisura petroescamosa.

❖ **Pared medial.** Está casi totalmente ocupada por una prominencia redondeada determinada por el conducto semicircular lateral (figs. 255 y 256).

❖ **Pared lateral.** Continúa hacia atrás la pared del receso epitimpánico de la cavidad timpánica. Presenta numerosas depresiones, muchas de las cuales comunican con celdas. Esta pared lateral corresponde a una superficie de la cara lateral del temporal, situada superiormente a la mitad posterior del conducto auditivo externo (fig. 263). Esta zona está limitada: inferiormente, por una línea horizontal que pasa 1 o 2 mm superiormente al polo superior del orificio auditivo externo; superiormente, por otra línea horizontal trazada a 4 mm de la primera; anteriormente, por una línea vertical que corta el punto medio del borde superior del conducto auditivo externo; posteriormente, por otra línea vertical trazada 4 mm posteriormente a la precedente y tangente al borde posterior del orificio del conducto (J. Ramadier).

Las paredes lateral y medial convergen inferiormente, formando un ángulo diedro abierto superiormente.

La parte anterior de este ángulo se relaciona con el codo que forman al unirse las porciones segunda y tercera del conducto facial (fig. 263). Generalmente este codo es medial al plano vertical que sigue el borde inferior de la entrada al antro. Está separado del umbral de la entrada por una lámina ósea de 1 a 3 mm de espesor, y de la superficie lateral del temporal por una distancia media de 15 mm.

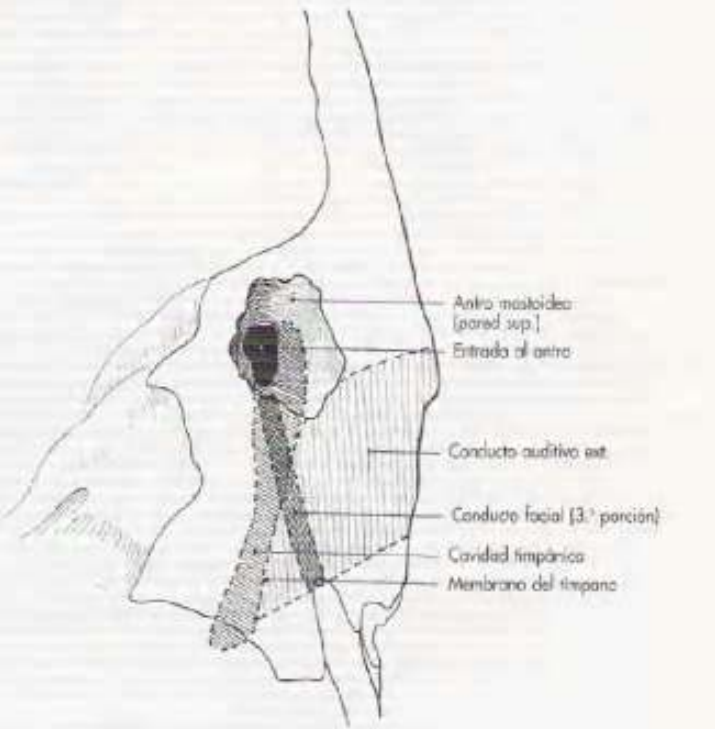


Fig. 264. *Proyección, sobre un corte frontal del temporal que pasa por el antro mastoideo, de la cavidad timpánica, del conducto auditivo externo y de la tercera porción del conducto facial.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En ocasiones, las porciones segunda y tercera del conducto facial tienen continuidad entre sí mediante un segmento intermedio, oblicuo inferolateral y posteriormente, que cruza oblicuamente el ángulo inferior de la entrada al antro (Toubert y Jacob) (fig. 255). Se comprende que, en estos casos, el extremo superior de la tercera porción del conducto facial y su contenido, el facial intrapetroso, pueden ser lesionados en el curso de una resección demasiado prolongada inferiormente de la pared lateral de la entrada al antro.

❖ **ANTRO MASTOIDEO.** El antro es una voluminosa celda mastoidea; es constante y está en comunicación con el receso epitimpánico a través de la entrada al antro (fig. 255). Las dimensiones del antro son variables. Normalmente, sus diámetros vertical y anteroposterior miden aproximadamente 1 cm; el diámetro transversal es más pequeño, de 5 a 8 mm.

El antro mastoideo presenta seis paredes: superior, inferior, anterior, posterior, lateral y medial.

❖ **Pared superior** (fig. 255). Está formada por una lámina ósea, generalmente delgada, que prolonga posteriormente el receso epitimpánico y el techo de la entrada al antro. Se encuentra en esta pared la continuación de la cresta petroescamosa superior, ya señalada en la cavidad y en la entrada al antro, y que es producida por la fisura del mismo nombre.

❖ **Pared inferior.** Es más inferior que el borde inferior de la entrada al antro, en una altura de 5 o 6 mm.

❖ **Pared anterior.** Presenta, en su parte superior, el orificio posterior de la entrada al antro, generalmente situado en un plano ligeramente medial al de la pared lateral de la entrada. Inferiormente, esta pared anterior está separada de la cavidad timpánica por un muro óseo de 4 o 5 mm de espesor, en el que desciende la tercera porción del conducto facial. Inferior a la entrada al antro, el conducto facial se relaciona anteriormente con la pared posterior del conducto auditivo externo, debido a la diferente inclinación de la membrana del tímpano y de la tercera porción del conducto facial (fig. 264; v. también fig. 248, pág. 351).

❖ **Pared posterior.** Posee con el seno sigmoideo relaciones variables, que estudiaremos en la pared siguiente.

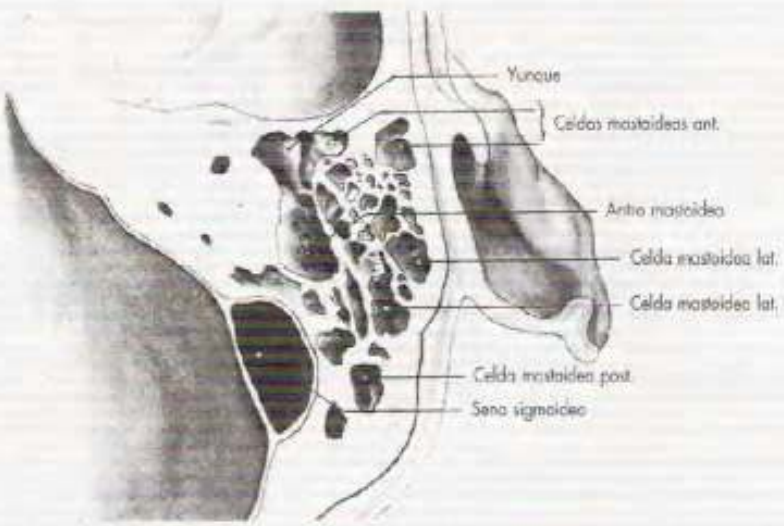


Fig. 265. *Porción petrosa del temporal que muestra las relaciones normales de la cavidad timpánica y del antro mastoideo con el seno sigmoideo* (corte transversal).

❖ **Pared medial.** Corresponde a la porción de la cara posterosuperior de la porción petrosa, inmediatamente anterior al segmento mastoideo o descendente del seno sigmoideo.

Si el antro mastoideo es de dimensiones normales, su pared medial no sobrepasa posteriormente un plano transversal tangente al borde anterior del seno sigmoideo (figs. 265 y 266 A). En efecto, el seno es normalmente al menos 15 mm posterior a la pared mastoidea de la cavidad timpánica.

Cuando el antro es muy grande en sentido anteroposterior, su pared medial entra en relación con una porción más o menos extensa del seno sigmoideo (fig. 266 B). En otros casos, menos frecuentes, en los que el antro mastoideo es pequeño, las celdas mastoideas poco desarrolladas y el surco del seno sigmoideo muy profundo, éste desciende inmediatamente posterior a la pared posterior del antro mastoideo. En casos extremos, cuando el surco del seno es demasiado profundo, su fondo puede extenderse en el interior de la cavidad del antro, entre dicha cavidad y la cara lateral de la porción mastoidea del temporal (fig. 266 C).

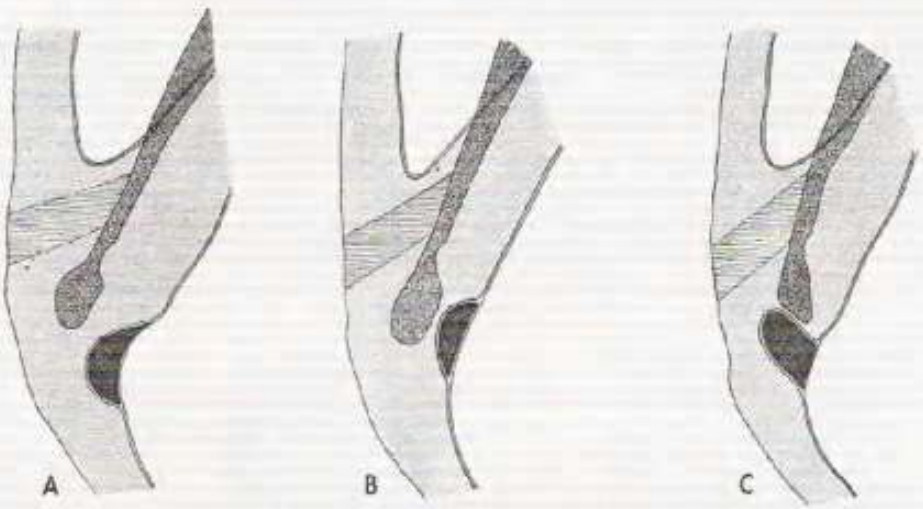


Fig. 266. *Esquemas que muestran las diferentes relaciones que puede adoptar el antro mastoideo con el seno sigmoideo* (lado izquierdo).

❖ **Pared lateral.** Es la que se aborda para abrir la cavidad del antro en la trepanación de la mastoides. Es muy importante conocer bien las relaciones de esta pared con la cara lateral de la porción mastoidea del temporal. El examen de los cortes transversales pone en evidencia que el antro y la entrada al antro se encuentran en una situación más alta que la indicada generalmente por los autores clásicos (J. Ramadier).

La pared lateral del antro está separada de la superficie lateral del temporal por una distancia que varía entre 10 y 15 mm.

Corresponde a una zona de la superficie lateral del temporal que tiene aproximadamente 1 cm^2 de extensión. Esta zona está limitada (fig. 263): *a) superiormente*, por la línea horizontal, prolongada posteriormente, que limita la parte superior de la entrada al antro y que pasa 5 o 6 mm superiormente al polo superior del orificio auditivo externo; *b) inferiormente*, por otra línea, paralela a la precedente y 1 cm inferior a ella; *c) anteriormente*, por la vertical tangente al borde posterior del orificio auditivo, y *d) posteriormente*, por una segunda vertical 1 cm posterior a la precedente (J. Ramadier).

La zona de proyección del antro sobre la superficie lateral del temporal está cubierta por la parte adherente de la oreja (fig. 265).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

❖ **CELDAS MASTOIDEAS.** Desde el séptimo mes de vida fetal, la cavidad del antro emite a su alrededor pequeños divertículos, los esbozos de las celdas mastoideas, que van aumentando de volumen en el curso del desarrollo y emiten divertículos secundarios que a su vez se ramifican, de manera que toda la porción mastoidea del temporal puede ser invadida por cavidades neumáticas en comunicación con el antro; son las llamadas *celdas mastoideas*.

El número y las dimensiones de las celdas mastoideas varían en los distintos sujetos. Según el grado de neumatización de la porción mastoidea, es posible dividirla, según Zuckerkandl, en mastoides neumáticas (37 %), mastoides neumatodiploicas (43 %) y mastoides diploicas o compactas (20 %).

Las celdas mastoideas también pueden dividirse en celdas escamosas y celdas petrosas, según si invaden las porciones escamosa o petrosa del temporal. Estos dos grupos de celdas están separados entre sí, posteriormente al antro mastoideo y durante los primeros años de vida, por un tabique óseo resultante de la unión, en el plano de soldadura de la escama y de la porción petrosa, de dos láminas óseas, una de origen petroso y otra de origen escamoso. Este tabique, llamado *muro de Schwartze y Eysell*, puede también denominarse *tabique petroescamoso posterior*; es la continuación posterior de la cresta petroescamosa superior, y recorre de anterior a posterior el receso epitimpánico, la entrada al antro y el antro; no se puede diferenciar entre las múltiples laminillas que separan entre sí las celdas mastoideas, porque en el adulto el tabique se reabsorbe parcialmente, permitiendo amplias comunicaciones entre las celdas petrosas y las celdas escamosas.

Las celdas mastoideas se propagan hacia las formaciones óseas vecinas. Según sean sus relaciones con la cavidad del antro, se pueden distinguir: celdas superiores, inferiores, anteriores, posteriores, laterales y mediales o petrosas.

❖ **Celdas superiores.** Análogas a las que se desarrollan en la pared tegmentaria y la parte superior de la entrada al antro. Son pequeños divertículos excavados en la pared superior del antro, separados entre sí por delgadas trabéculas óseas (fig. 255).

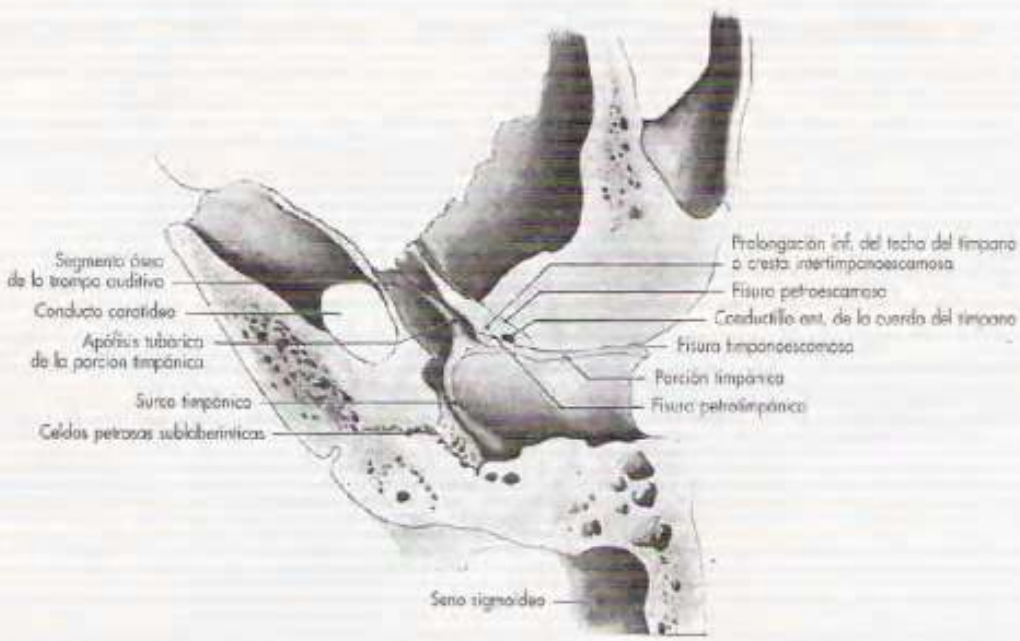


Fig. 267. *Corte transversal del temporal que pasa por la porción ósea de la trompa auditiva, para demostrar las relaciones de esta porción con el conducto anterior de la cuerda del tímpano y con el conducto carotídeo.* Se aprecian también en este corte un grupo de celdas petrosas sublaberínticas.

❖ **Celdas inferiores.** Se desarrollan hacia el vértice de la apófisis mastoides, la cual pueden invadir totalmente (fig. 255). Pueden también extenderse hasta la ranura digástrica y la eminencia yuxtamastoidea. En ocasiones también se prolongan a través de la fisura petrooccipital en el espesor de la apófisis yugular, con las *celdas occipitoyugulares* (Mouret), que pueden llegar hasta las cercanías del segmento yugular del seno sigmoideo.

❖ **Celdas anteriores.** Son muy pequeñas y se sitúan en la pared anterior del antro. Pueden invadir la pared superior del conducto auditivo externo y prolongarse hacia la porción inferior de la escama, e incluso a la apófisis cigomática. Inferiormente pueden extenderse hacia la pared posterior del conducto auditivo y envolver la tercera porción del conducto facial.

❖ **Celdas posteriores.** Se desarrollan posteriormente al antro, y según su mayor o menor extensión pueden relacionarse con la porción descendente del seno sigmoideo (fig. 265).

❖ **Celdas laterales.** Las celdas laterales pueden ocupar, posteriormente al conducto auditivo externo, todo el espacio comprendido entre el antro y la superficie lateral de la porción mastoidea del temporal (fig. 263). Entre estas celdas se distingue una, de mayores dimensiones, que se observa principalmente en las mastoides de tipo neumatodiploico. Esta celda, llamada *celda de Lenoir*, está situada a igual distancia de la pared lateral del antro y de la superficie lateral de la mastoides (fig. 268).

❖ **Celdas mediales o petrosas.** Estas celdas se desarrollan en la pirámide petrosa (figs. 265 y 268). Su número y volumen es variable: a veces sólo existen algunas celdas vecinas a la pared medial del antro; otras veces se extienden en el espesor del peñasco hasta su vértice, donde establecen relación con el nervio *abducens*.

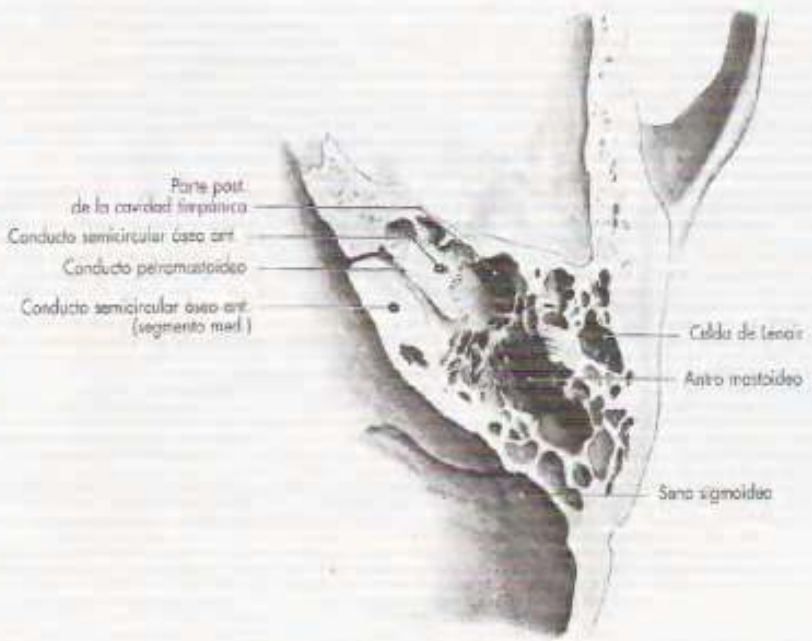


Fig. 268. *Corte transversal de la porción petrosa que incluye las cavidades mastoideas y el conducto petromastoideo.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

No todas las celdas mediales comunican directamente con el antro; existen algunas que forman pequeñas cadenas perilaberínticas y que se comunican con las celdas de las paredes tegmentaria y yugular de la cavidad timpánica. No obstante, se las agrupa con las celdas mediales o petrosas. Estas celdas se dividen en supralaberínticas, sublaberínticas, prelaberínticas y retrolaberínticas, según su posición con respecto al laberinto (Mouret).

❖ **CONDUCTO PETROMASTOIDEO.** Las cavidades mastoideas están en comunicación constante y directa con la cavidad craneal a través de un conducto estrecho y translaberíntico, llamado conducto petromastoideo (fig. 268).

Este conducto se inicia en la fosa subarcuata, que es una depresión situada superoposteriormente al conducto auditivo interno. Desde ahí, se dirige posterolateralmente, describiendo una curva de concavidad posteromedial. Pasa primero por el arco formado por el conducto semicircular óseo superior, y después superiormente al conducto semicircular óseo lateral, para finalmente desembocar en el antro por medio de una celda mastoidea medial.

El conducto petromastoideo es en parte un vestigio de la voluminosa fosa subarcuata que se encuentra en el feto. Contiene una prolongación de la duramadre y algunos vasos sanguíneos. Es obvia la función que este conducto puede desempeñar en la propagación de las infecciones de las cavidades mastoideas a la duramadre y al encéfalo.

TROMPA AUDITIVA

La trompa auditiva (de Eustaquio) es un conducto que comunica la cavidad timpánica con la nasofaringe. Por medio de la trompa auditiva, el aire penetra en la cavidad en cada movimien-

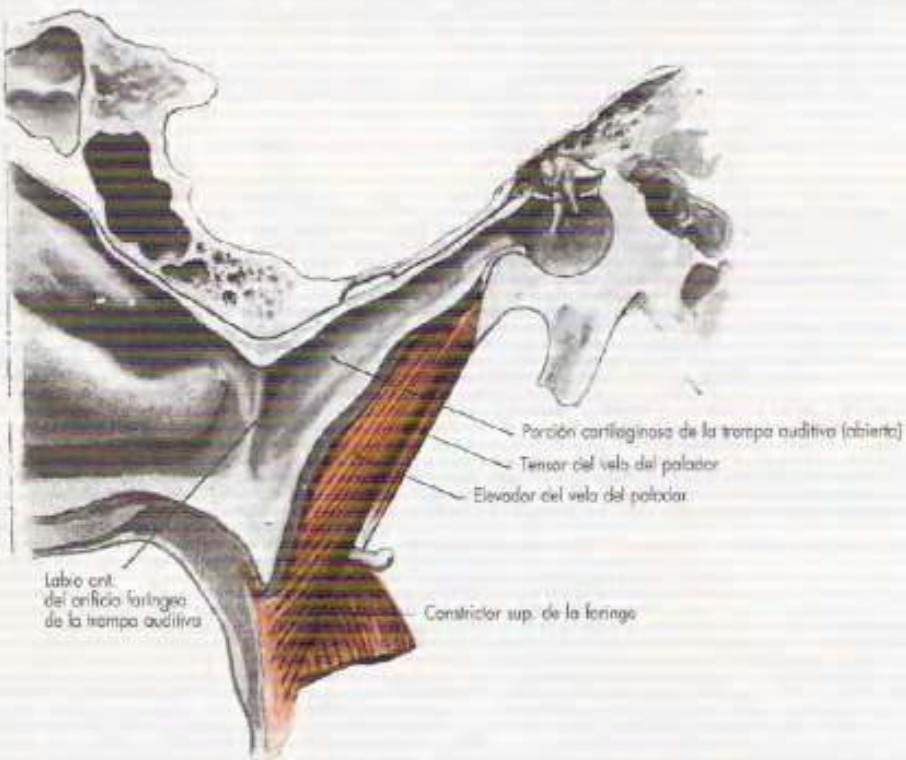


Fig. 269. *Corte longitudinal de la trompa auditiva.* La pared posterior de la trompa cartilaginosa está abierta y desplazada inferiormente.

to de deglución, lo que da por resultado que la presión sea igual a cada lado de la membrana, condición necesaria para su buen funcionamiento.

❖ **DIRECCIÓN.** La trompa auditiva está situada anteriormente a la cavidad timpánica, en la prolongación de las otras partes del oído medio, de manera que un corte frontal que siga el eje mayor de la trompa incluye sucesivamente, posteriormente a la trompa auditiva, a la cavidad timpánica, la entrada al antro y el antro mastoideo (fig. 269). La trompa está dirigida oblicuamente en sentido anteromedial e inferior. Su eje mayor forma con los planos horizontal, sagital y frontal un ángulo de 40° aproximadamente.

La trompa auditiva mide, en promedio, 4 cm de largo.

❖ **DIVISIÓN, SITUACIÓN, FORMA Y CALIBRE.** Un corte frontal que incluye a la trompa auditiva en toda su longitud muestra que este conducto consta de dos segmentos: uno posterior, óseo, y otro anterior, fibrocartilaginoso (fig. 269).

— El *segmento óseo* se extiende desde la pared carotídea de la cavidad timpánica al ángulo formado por el borde anterior del peñasco y el borde anterior de la escama. Constituye el tercio posterior del conducto.

— El *segmento fibrocartilaginoso* comprende los dos tercios anteriores de la trompa. Desciende inferiormente a la base del cráneo, siguiendo una dirección ligeramente más inclinada que la del segmento óseo (fig. 271).

Siguiendo la trompa en el mismo corte frontal, desde su orificio timpánico a su orificio faríngeo, se observa que la luz del conducto disminuye de posterior a anterior hasta el extremo anterior de su segmento óseo, y que después se ensancha gradualmente en toda la extensión del segmento fibrocartilaginoso. El punto de menor calibre, llamado istmo, se encuentra por lo tanto en la unión de los dos segmentos. La parte más ancha de la trompa es su orificio faríngeo (fig. 271).

Además, la trompa auditiva está aplanada de lateral a medial; su diámetro vertical es siempre mayor que su diámetro transversal. Mide 5 mm de altura por 3 mm de anchura en el orificio timpánico, 2 mm de altura y 1 mm de ancho a la altura del istmo, y 8 mm de altura en el orificio faríngeo, que está reducido a una simple hendidura cuando los músculos del velo del paladar están en reposo.

❖ **ORIFICIOS DE LA TROMPA.** El orificio timpánico posterior, de forma elíptica, está situado en la pared carotídea de la cavidad timpánica, inferiormente al conducto del músculo tensor del timpano.

El *orificio faríngeo (pabellón de la trompa)* se encuentra en la pared lateral de la nasofaringe, aproximadamente 1 cm posterior a la extremidad posterior de la concha nasal inferior. Sobresale en la pared faríngea, y está orientado medial, inferior y un poco anteriormente (v. fig. 211, pág. 295).

Su forma es la de un triángulo de base inferior.

Los *bordes* o labios del orificio faríngeo son dos, uno anterior y otro posterior. El labio anterior sobresale ligeramente sobre la pared faríngea y se prolonga hasta el velo del paladar mediante un repliegue mucoso llamado *pliegue salpingopalatino*. El labio posterior es mucho más prominente que el anterior. Se prolonga inferoposteriormente sobre la pared lateral de la faringe, formando un pliegue mucoso, el *pliegue salpingofaríngeo*.

La base del orificio es alzada por el músculo elevador del velo del paladar, lo cual determina que se forme otro repliegue, oblicuo inferoanterior y medialmente, que se conoce con el nombre de *rodete del elevador*. Existen dos canales, uno anterior o *salpingopalatino*, y otro posterior o *salpingofaríngeo*, que separan el rodete del elevador del pliegue salpingopalatino anteriormente y del pliegue salpingofaríngeo posteriormente (v. fig. 298, pág. 413).

❖ **CONSTITUCIÓN.** La trompa auditiva está constituida por una pared ósea en su parte posterior y fibrocartilaginosa en la anterior, y por una mucosa que las cubre.

❖ **Pared ósea.** La porción ósea de la trompa auditiva está formada (fig. 270): medialmente, por un canal excavado en la cara inferolateral de la porción petrosa, anteriormente a la cavidad tim-

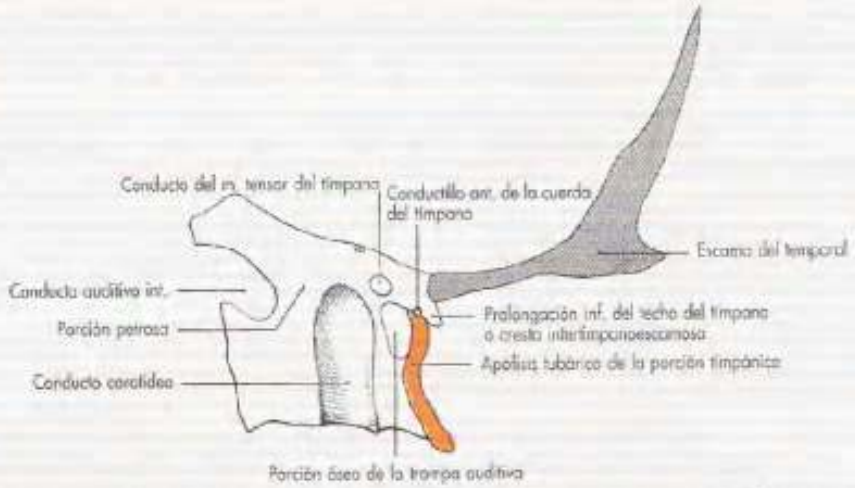


Fig. 270. *Corte frontal del temporal que muestra la constitución de la porción ósea de la trompa auditiva.* La porción petrosa se representa en blanco, la porción timpánica en rojo y la escama en trazos oblicuos (temporal derecho, segmento anterior del corte).

pánica e inferiormente al conducto del músculo tensor del tímpano; lateralmente, por la apófisis tubárica de la porción timpánica, que se une a los dos bordes del canal citado anteriormente y lo transforma en un conducto de 12 a 15 mm de longitud.

❖ **Pared fibrocartilaginosa.** El armazón de la porción cartilaginosa de la trompa auditiva lo forman una lámina cartilaginosa, en forma de canal abierto inferiormente, y una lámina membranosa y fibrosa que se extiende desde un borde al otro de la lámina cartilaginosa y que completa la pared de esta parte del conducto (fig. 271).

La *lámina cartilaginosa* forma las paredes superior y posteromedial del conducto fibrocartilaginoso. El vértice de esta lámina está situado en su parte posterior y se une al reborde superomedial del orificio anterior del conducto óseo. La base se halla en el orificio faríngeo de la trompa, del cual forma el borde posterior. El borde inferior del cartílago corresponde al límite inferior de la pared posteromedial. El borde superior, llamado *gancho*, se flexiona inferolateralmente en toda su longitud para formar la bóveda de la trompa fibrocartilaginosa.

Se aprecia por lo dicho que esta lámina fibrocartilaginosa tiene la forma de un canal cóncavo inferiormente, con la vertiente medial mucho más desarrollada que la lateral, la cual queda reducida al gancho del cartílago (fig. 271).

El cartílago tubárico presenta estrechas fisuras o bien verdaderas incisuras que pueden apreciarse en todo su espesor, y que están llenas de un tejido fibroso denso. Una de esas fisuras o incisuras sigue la línea de unión de las paredes superior y posterosuperior. En ocasiones, las incisuras dividen la lámina cartilaginosa en cuatro o cinco piezas distintas, unidas por tejido fibroso e imbricadas unas sobre otras como las tejas de un tejado (Miot y Baratoux); las líneas de imbricación son casi paralelas al eje mayor de la trompa. Estas fisuras o incisuras facilitan la dilatación de la trompa por acción de los músculos del velo del paladar.

La *lámina membranosa* se extiende desde un borde al otro del canal cartilaginoso. Forma las paredes anterior e inferior de este segmento de la trompa.

❖ **Mucosa.** La superficie interna de la trompa auditiva está revestida por una mucosa que tiene continuidad posteriormente con la mucosa timpánica y anteriormente con la mucosa de la nasofaringe; en todas partes está muy adherida a la pared osteocartilaginosa. Delgada en la por-

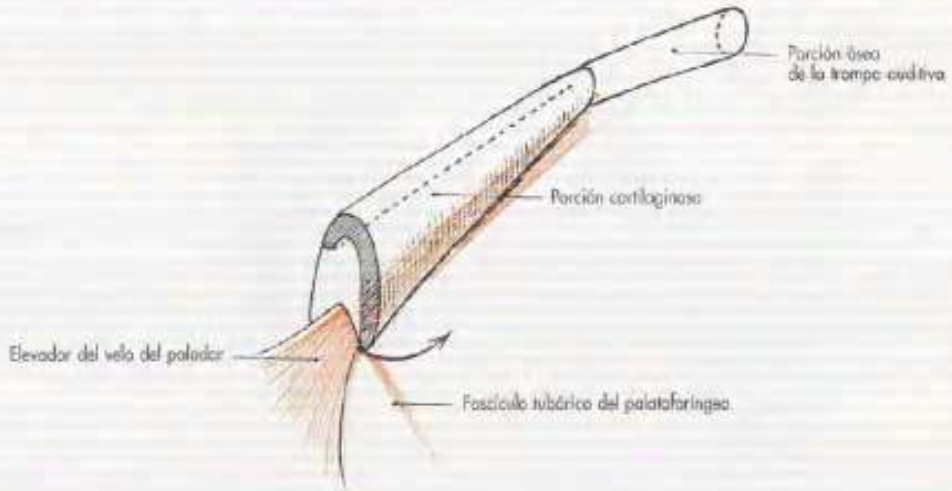


Fig. 271. *Esquema que muestra la acción del elevador del velo del paladar sobre el orificio faríngeo de la trompa auditiva.* La flecha indica la dirección que sigue la lámina cartilaginosa de la trompa cuando el músculo se contrae.

ción ósea de la trompa, se engruesa gradualmente hacia el orificio faríngeo. En este orificio presenta un conjunto de folículos cerrados que constituyen la *tonsila tubárica*.

❖ **APARATO MOTOR DE LA TROMPA AUDITIVA.** La porción fibrocartilaginosa de la trompa auditiva permanece cerrada cuando los músculos del velo del paladar están en reposo, y se abre cuando los músculos tensor y elevador del velo del paladar se contraen. Estos músculos serán descritos junto con el velo del paladar (v. pág. 420). Mencionaremos sus inserciones y su trayecto para facilitar al lector la comprensión de la acción que cada uno de ellos ejerce sobre la trompa.

— El *elevador del velo del paladar* nace de la cara inferior de la porción petrosa anterior al orificio del conducto carotídeo y de la extremidad posterior de la porción fibrocartilaginosa de la trompa. Se dirige inferior, anterior y medialmente y se desliza aplicado a la cara inferior de la trompa hasta el rodete del elevador. Al llegar al orificio faríngeo de la trompa, las fibras se inclinan inferomedialmente y terminan, ensanchándose, en el velo del paladar. El músculo describe en su conjunto una curva cóncava medial y posteriormente cuyo vértice corresponde al rodete del elevador. Cuando se contrae, endereza su curvatura y levanta el piso fibroso de la trompa. Al mismo tiempo, engancha la extremidad inferomedial del cartílago tubárico, al que desplaza posteromedialmente, y abre el orificio faríngeo de la trompa.

— El *tensor del velo del paladar*, además de sus inserciones en la fosa escafoidea del esfenoides, se inserta también en el tercio superior de la porción fibrosa de la trompa y en la parte correspondiente del gancho del cartílago. Al entrar en acción, desplaza inferolateralmente la pared anterolateral del conducto fibrocartilaginoso, separándola de la pared posteromedial.

En resumen, el elevador del velo del paladar abre el orificio faríngeo de la trompa y la porción anteromedial del conducto; el tensor del velo del paladar dilata la parte posterolateral (Mouret y Rouvière).

❖ **RELACIONES.**

❖ **Segmento óseo.** La porción ósea de la trompa está en relación: superiormente, con el conducto del músculo tensor del tímpano; *inferiormente*, con la fisura petrotimpánica, que une la porción petrosa con la parte inferomedial de la apófisis tubárica de la porción timpánica del tem-

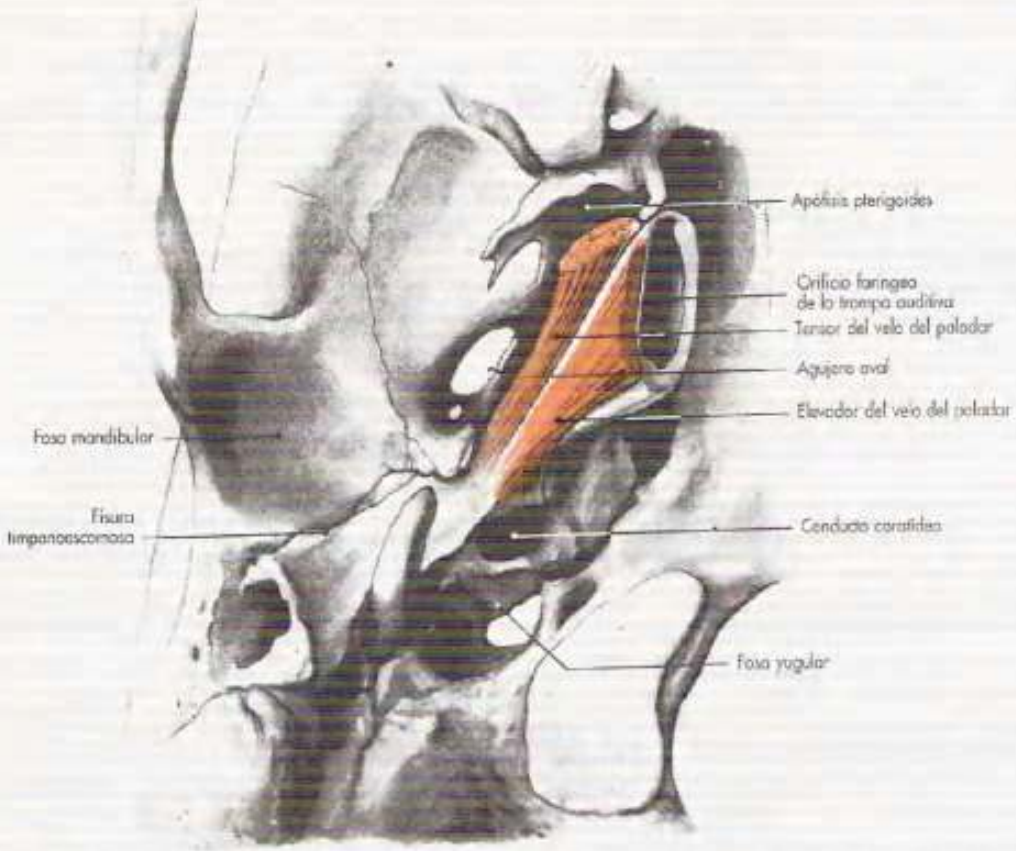


Fig. 272. *Relaciones de los músculos elevador y tensor del velo del paladar con la trompa auditiva y con la base del cráneo.*

poral (fig. 270), *medialmente*, con el conducto carotídeo y la carótida interna (figs. 267 y 270), de la que está separada por un tabique óseo delgado, unas veces dehiscente y otras excavado por pequeñas celdas petrosas; *lateralmente*, con el conducto anterior de la cuerda del tímpano, situado en la fisura petrotimpánica, que une la prolongación inferior del techo del tímpano con la apófisis tubárica de la porción timpánica (fig. 270); más lejanamente, la trompa auditiva se relaciona con la articulación temporomandibular.

❖ **Segmento fibrocartilaginoso.** Este segmento de la trompa es inferior a la base del cráneo y se halla en el espesor de la pared lateral de la faringe (fig. 273; v. también fig. 182, pág. 243). La *cara superior* corresponde al canal esfenopetroso o tubárico, que sigue la fisura de la porción petrosa con el ala mayor del esfenoides. Un tejido fibroso denso llena esta fisura y une la trompa con la base del cráneo. Anteriormente, esta cara está en relación con la parte del cuerpo del esfenoides que desborda posteriormente las raíces de las láminas de la apófisis pterigoides (fig. 273). La *cara inferior* está flanqueada por el elevador del velo del paladar y sirve de inserción a la fascia salpingofaríngea. La *cara medial*, o posteromedial, está cruzada oblicuamente, cerca de su extremo posterior, por el fascículo del elevador del velo del paladar, que se inserta en la porción petrosa. Más anteriormente, la cara medial está cubierta directamente por la mucosa de la faringe (fig. 273). La *cara lateral*, fibrosa, está en contacto con el músculo tensor del velo del paladar, que se inserta parcialmente en ella. Lateralmente al músculo, y cubierto por una expan-

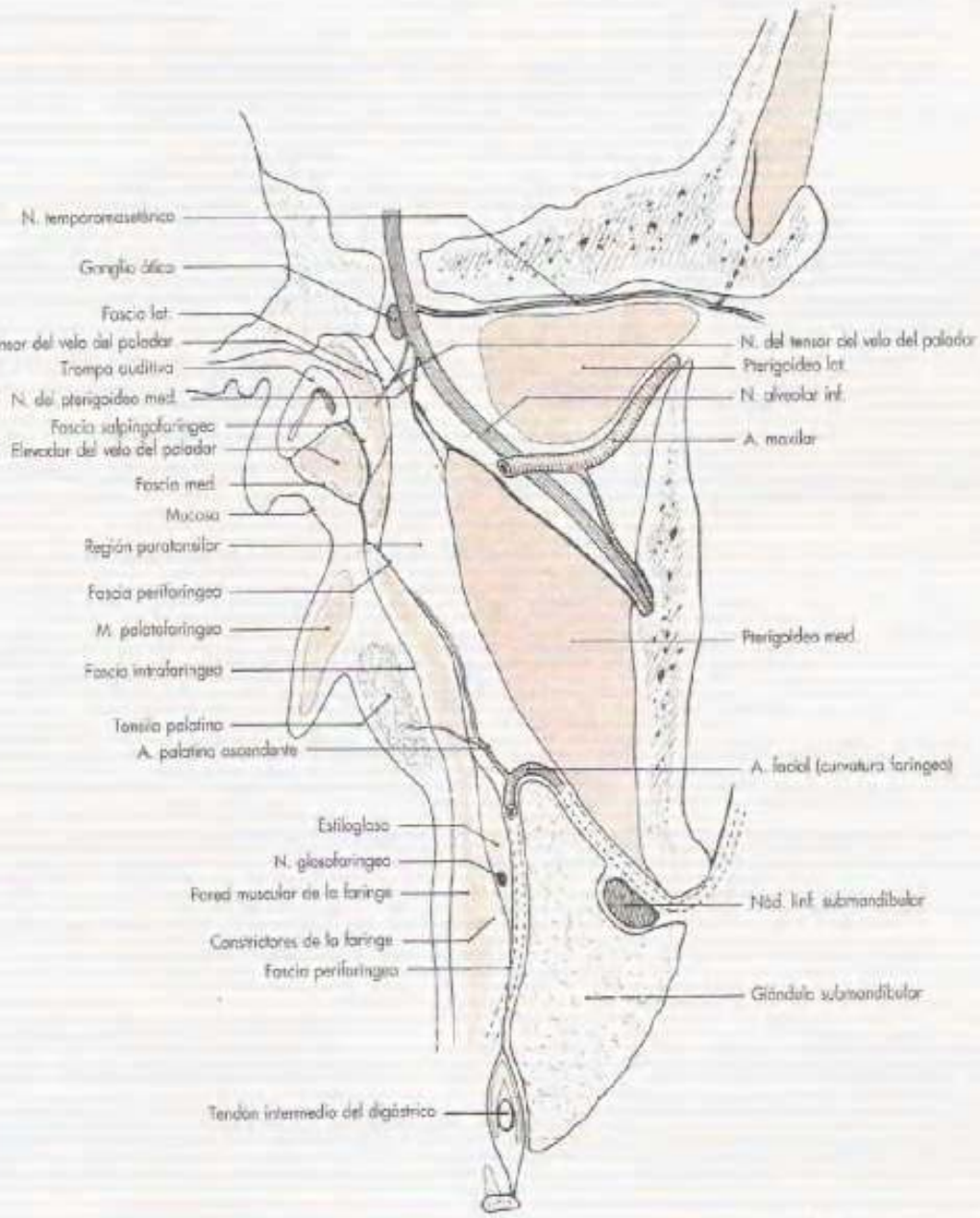


Fig. 273. *Corte frontal de la pared lateral de la faringe, del segmento fibrocartilaginoso de la trompa auditiva, de la región paratonsilar y de la región infratemporal.* El plano de sección es un poco oblicuo de lateral a medial y de posterior a anterior. El esfenoides está, aunque sólo ligeramente, incluido en este corte; debido a esta circunstancia, no se aprecia en la figura, superiormente a la trompa, el conducto timpánico formado por el ala mayor del esfenoides y la parte cercana de la porción petrosa. En efecto, el corte pasa por la parte anterior del agujero oval y, medialmente a este orificio, por el cuerpo del esfenoides, en el límite posterior de la apófisis pterigoides. La tonsila está incluida en el corte en su parte posterosuperior.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

sión de la fascia perifaríngea, se encuentra un intersticio celular que se prolonga hasta la base del cráneo: es la porción paratonsilar del espacio laterofaríngeo. Más lateralmente a este intersticio, la trompa fibrocartilaginosa se relaciona con la fascia interpterigoidea, que la separa del contenido de la fosa infratemporal y particularmente del nervio mandibular. En esta parte, la fascia interpterigoidea está atravesada por los nervios del músculo tensor del tímpano, del pterigoideo medial y del tensor del velo del paladar.

❖ VASOS Y NERVIOS.

❖ **Arterias.** Las arterias proceden de la carótida interna para la porción ósea de la trompa, y de la faríngea ascendente, de la esfenopalatina y de la del conducto pterigoideo para la trompa fibrocartilaginosa.

❖ **Venas.** Las venas son tributarias del plexo pterigoideo.

❖ **Linfáticos.** Los linfáticos se vierten en los nódulos linfáticos retrofaríngeos, parotídeos profundos y cervicales laterales profundos, de manera directa o por medio de las redes linfáticas de la membrana del tímpano y del conducto auditivo externo (Arnould).

❖ **Nervios.** Los nervios proceden del nervio timpánico para la porción ósea y del nervio esfenopalatino para la porción fibrocartilaginosa.

OÍDO INTERNO

El oído interno está situado en el espesor de la porción petrosa del temporal, medialmente a la cavidad timpánica. Comprende un *laberinto óseo*, compuesto por distintas cavidades que comunican entre sí, y un *laberinto membranoso*, formado por cavidades de paredes membranosas contenidas dentro del laberinto óseo.

Del laberinto membranoso nacen las vías nerviosas vestibulococleares.

Las cavidades del laberinto membranoso están llenas de un líquido llamado *endolinfa*.

El laberinto membranoso no llena completamente las cavidades del laberinto óseo. El espacio que separa la pared del laberinto membranoso de las del laberinto óseo, más o menos amplio según las regiones, se llama *espacio perilinfático*. Está lleno de un líquido análogo a la endolinfa, que se conoce con el nombre de *perilinfa*.

LABERINTO ÓSEO

El laberinto óseo consta de tres partes: una parte media, el *vestíbulo*, otra posterosuperior, los *conductos semicirculares óseos*, y otra anterior, la *cóclea* (figs. 274 y 276). Añadiremos a la descripción del laberinto óseo la del conducto auditivo interno, cuyo fondo está constituido por la pared profunda de las cavidades óseas del laberinto.

❖ **VESTÍBULO.** Es una cavidad ovoidea, aplanada transversalmente y alargada verticalmente (posición derecha, tipo infantil, Belloeq) u oblicuamente en sentido inferolateral (posición oblicua).

Se describen en el vestíbulo seis paredes (figs. 274 y 276).

— La *pared lateral* corresponde a la cavidad timpánica. Presenta un orificio, la ventana vestibular, en relación con la base del estribo.

— La *pared medial* está en relación con la mitad posterior del fondo del conducto auditivo interno. Presenta tres depresiones o fosas, dos anteriores y una tercera posteroinferior. Las depresiones anteriores son una superior a la otra. La superior se llama *receso elíptico (fosa semioxoidea)* y la inferior *receso esférico (fosa hemisférica)* (fig. 275). Estas depresiones están

separadas entre sí por un relieve óseo, alargado de anterior a posterior, llamado *cresta vestibular*. La tercera depresión es el *receso (fosa) coclear*, que es posterior al receso esférico. El fondo de las fosas está perforado por pequeños orificios que dan paso a los filetes de origen del nervio vestibulococlear.

Superior al receso coclear y posterior al receso elíptico se encuentra el orificio del acueducto del vestíbulo, que se prolonga en la pared del vestíbulo mediante una depresión acanalada llamada *canal suleiforme* (fig. 275).

— La *pared anterior* corresponde a la primera porción del conducto facial en la parte superior y a la cóclea en la parte inferior (fig. 276). En su parte inferior se aprecia un orificio semilunar por el cual el vestíbulo comunica con la rampa vestibular de la cóclea.

— Las *paredes superior* y *posterior* presentan los orificios de los conductos semicirculares óseos.

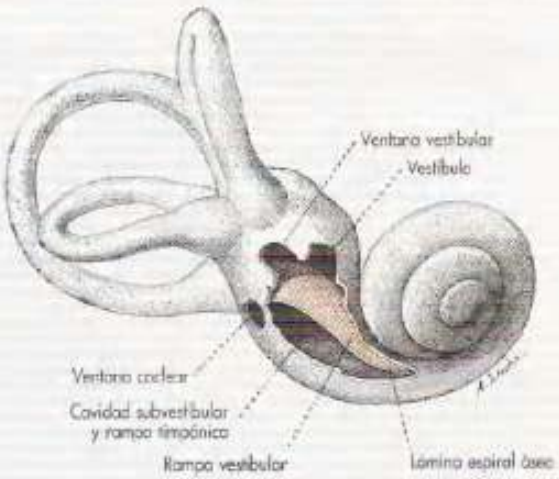


Fig. 274. *Laberinto óseo.* La pared lateral del vestíbulo y de la cóclea han sido parcialmente resecadas. (Según Cannieu.)

— La *pared inferior, o suelo del vestíbulo*, está formada por una lámina ósea y delgada, que es el origen de la lámina espiral ósea de la cóclea. Está fija por su borde medial a la pared medial del vestíbulo. Su borde lateral es libre, por lo que la cavidad del vestíbulo comunica, lateralmente a la lámina espiral ósea, con un pequeño espacio subyacente llamado *cavidad subvestibular* (fig. 275) (v. *Cóclea*).

❖ **Acueducto del vestíbulo.** Se da este nombre a un conducto óseo muy estrecho que se extiende desde el vestíbulo a la cavidad craneal. Comienza en la pared medial del vestíbulo, en el extremo superior del canal suleiforme, inferoanteriormente al orificio no ampular de los conductos semicirculares anterior y posterior. Desde su origen, el acueducto del vestíbulo se dirige posteromedial e inferiormente, describe una curva de concavidad inferolateral y se abre en la cara posterosuperior de la porción petrosa, aproximadamente 1 cm posterior al orificio auditivo interno.

Conductos semicirculares óseos

Los conductos semicirculares óseos son tubos cilíndricos curvados en forma de herradura que se abren en el vestíbulo por sus dos extremidades. De sus dos orificios, uno está dilatado y se denomina *orificio ampular*; el otro conserva el calibre del conducto y se llama *orificio no ampular* (fig. 274). Los conductos semicirculares óseos son tres y se dividen, según su orientación, en anterior, posterior y lateral (figs. 274 y 276; v. también fig. 252, pág. 356).

— El *conducto semicircular óseo anterior (superior)* está en un plano vertical perpendicular al eje de la porción petrosa; su convexidad está orientada superiormente. Este conducto es el que determina la formación de la eminencia arqueada en la cara anterosuperior de la porción petrosa. Se abre por su orificio ampular en la parte anterior de la cara superior del vestíbulo, y por su orificio no ampular en la parte posteromedial de la bóveda del vestíbulo, medialmente al orificio precedente.

— El *conducto semicircular óseo posterior* está en un plano vertical paralelo al eje mayor de la porción petrosa. Su convexidad está orientada posterior y un poco lateralmente. Su extremidad no ampular se une a la extremidad no ampular del conducto superior y se abre en el vestíbulo por su mismo orificio. La extremidad ampular desemboca en la parte inferior de la pared posterior del vestíbulo.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

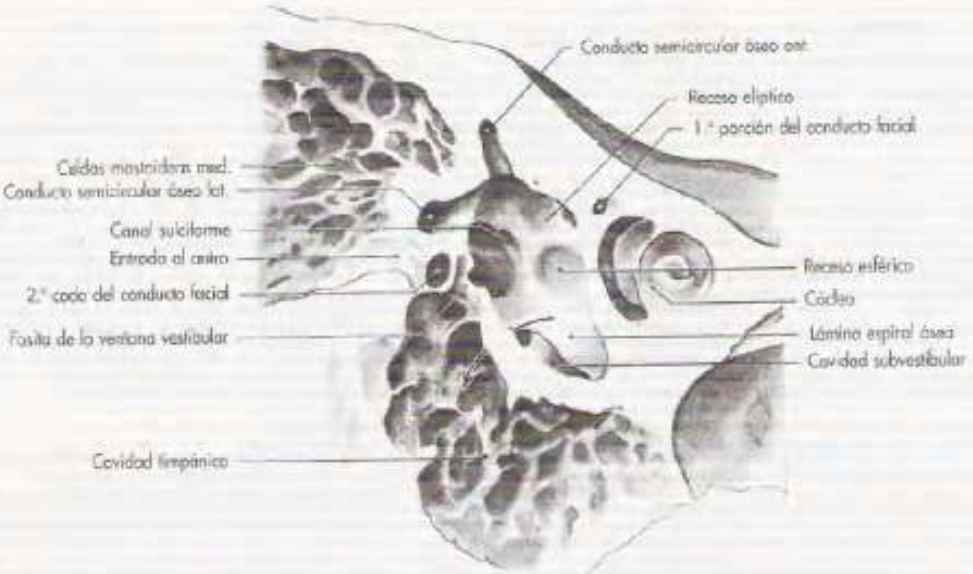


Fig. 275. *Laberinto óseo visto en un corte frontal de la porción petrosa que pasa por la ventana vestibular.*

— El *conducto semicircular óseo lateral* está en un plano horizontal. Su convexidad está orientada lateral y posteriormente; sobresale en la pared medial de la entrada al antro. Su orificio no ampular está situado en la pared posterior del vestíbulo, superolateralmente al orificio ampular del conducto posterior. Su orificio ampular es superoposterior a la ventana oval, ocupando la parte posterolateral de la pared superior del vestíbulo.

Cóclea (caracol)

La cóclea es un conducto óseo enrollado alrededor de un eje cónico llamado *modiolo (columela)* y orientado oblicuamente de posterior a anterior y de medial a lateral.

Es anterior al vestíbulo y a la primera porción del conducto facial, medial al promontorio y lateral y anterior al fondo del conducto auditivo interno (fig. 276; v. también fig. 252, pág. 356). La base de la cóclea corresponde a la parte anterior del fondo de este conducto; su vértice está en relación con la parte anterior del promontorio.

El *tubo óseo del caracol*, llamado *conducto espiral de la cóclea*, se desprende de la parte anterior e inferior del vestíbulo y se enrolla alrededor del modiolo, describiendo un poco más de dos vueltas y media de espira. Termina en una extremidad cerrada, que se conoce con el nombre de *cúpula de la cóclea*. Su calibre disminuye regularmente desde la base a la cúpula.

El conducto espiral de la cóclea está parcialmente dividido en dos partes por una lámina ósea, contorneada en espiral como el propio conducto y que se denomina por esta razón *lámina espiral ósea* (fig. 277).

La *lámina espiral ósea* se desprende de la superficie del modiolo perpendicularmente a su eje y sobresale en el conducto espiral de la cóclea, donde termina por un borde libre. Tiene continuidad, posteriormente a la cóclea, en el vestíbulo, y forma el suelo de esta cavidad, a la que separa de la cavidad subvestibular. La lámina espiral ósea divide el conducto espiral de la cóclea en dos partes, llamadas *rampas* (figs. 274, 275 y 277).

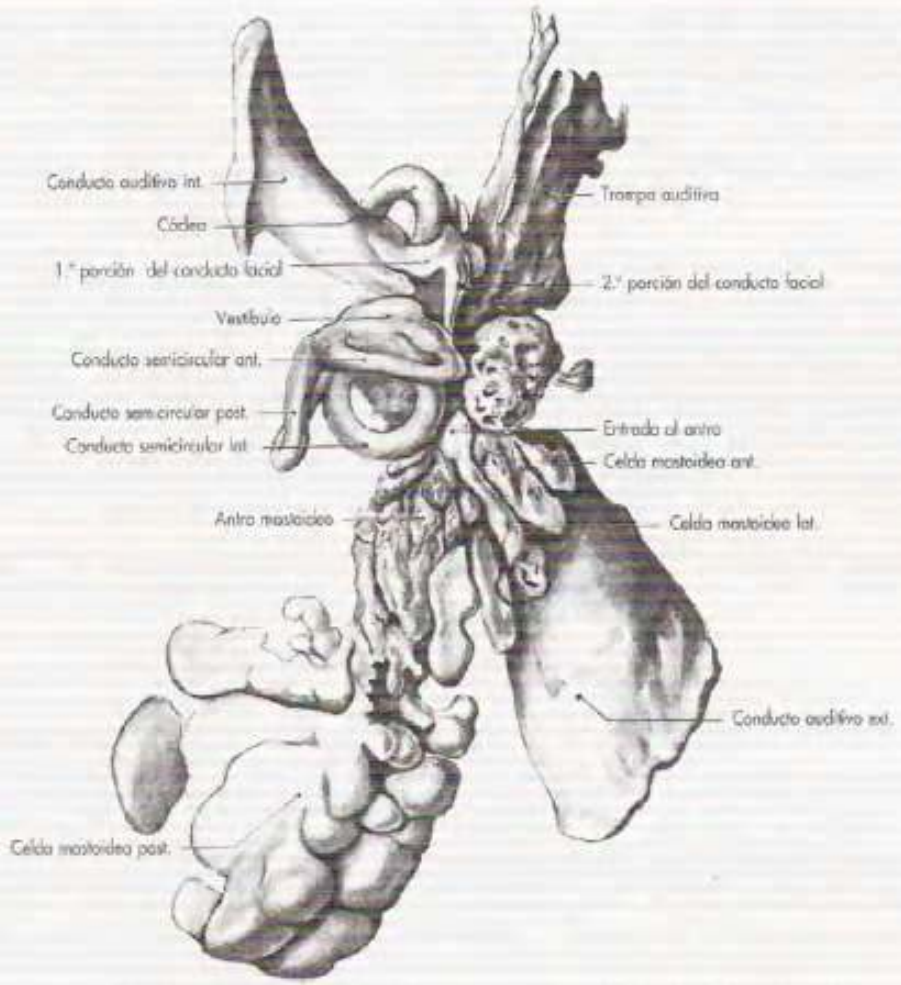


Fig. 276. *Molde de las cavidades del órgano vestibulococlear.* (Según Barcey.)

Una de ellas, la *rampa vestibular*, comunica con la cavidad del vestíbulo por un orificio semilunar, superior a la lámina espiral ósea. La otra es la *rampa timpánica*, que tiene continuidad con la cavidad subvestibular (figs. 274 y 275). Debe su nombre a que la cavidad subvestibular comunica con la cavidad timpánica por la ventana coclear, que está cerrada en estado fresco por una delgada lámina fibrosa.

La base del modiolo es cóncava y está perforada por numerosas y pequeñas aberturas dispuestas siguiendo una doble línea espiral que es paralela a la línea de fijación y enrollamiento del conducto espiral de la cóclea (fig. 277). A estos orificios les siguen unos pequeños conductos que desembocan en un conducto excavado en el modiolo, a lo largo del borde adherente de la lámina espiral ósea. De este conducto, llamado *conducto espiral del modiolo (de Rosenthal)*, parten otros conductillos que penetran en el espesor de la lámina espiral y que se abren, a lo largo de su borde libre, en la cavidad del conducto espiral de la cóclea.

❖ **Conductillo de la cóclea.** El conductillo de la cóclea (acueducto del caracol) es un pequeño conducto óseo que se extiende desde la cóclea al borde posterior de la porción petrosa. Comienza en la rampa timpánica por un orificio muy estrecho, situado un poco anteriormente a la venta-

na coclear, y termina por un orificio más amplio en el fondo de la fosita petrosa, excavada en el borde posterior de la porción petrosa. Da paso a una vénula y a un conducto membranoso que es una prolongación del espacio perilinfático.

❖ **Conducto auditivo interno.** Es un conducto óseo situado en la cara posterior de la porción petrosa y recorrido por los nervios vestibulococlear, facial e intermedio. Está excavado en la porción petrosa siguiendo una dirección de anterior a posterior y de medial a lateral. Mide en promedio 1 cm de longitud por 5 mm de diámetro aproximadamente.

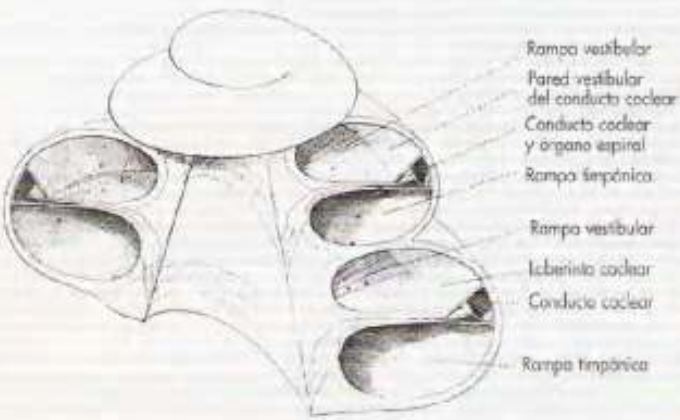


Fig. 277. *Corte de la cóclea y del laberinto coclear.* (Según Canneu.)

El fondo del conducto auditivo interno corresponde en su parte anterior a la base del modiolo, y posteriormente a la cara medial del vestíbulo. Está dividido en dos niveles, uno superior y otro inferior, por una cresta horizontal llamada *cresta transversa* (fig. 278). Cada uno de los dos niveles se subdivide a su vez en dos partes, una anterior y otra posterior, por medio de una cresta vertical mucho más aparente en el piso superior que en el inferior. El fondo del conducto auditivo interno queda, por lo tanto, dividido en cuatro segmentos o áreas, deprimidos todos en forma de fositas. El *área del nervio facial*, anterosuperior, tiene en su fondo un orificio en el que penetran el nervio facial y el intermedio. El *área coclear*, anteroinferior, está ocupada por la base infundibuliforme del modiolo, perforada por orificios para el paso de los filetes del nervio coclear. Las *áreas vestibulares superior e inferior*, posterosuperior y posteroinferior respectivamente, corresponden al vestíbulo; la primera está en relación con el utrículo y la segunda con el sáculo; presentan orificios para los ramos del nervio vestibular. Posterior al área vestibular inferior, se encuentra un agujero más grande que los ya mencionados, el *agujero singular (de Morgagni)*, destinado al paso de un ramo nervioso que nace en la ampolla del conducto semicircular posterior.

LABERINTO MEMBRANOSO

Al igual que el laberinto óseo, el laberinto membranoso consta de tres partes: el vestíbulo membranoso, los conductos semicirculares y el conducto coclear (fig. 279).

Vestíbulo membranoso

El vestíbulo membranoso se compone de dos vesículas contenidas en el vestíbulo óseo: la superior, alargada de anterior a posterior, se llama *utrículo*; la inferior, más pequeña, redondeada, es el *sáculo*.

Estas dos vesículas se adhieren a la parte correspondiente de las paredes del vestíbulo óseo: el utrículo a la altura del receso elíptico y el sáculo en el receso esférico. De la cara medial de estas vesículas nacen las fibras utriculares y saculares del nervio vestibular, las cuales atraviesan luego los orificios de los recesos elíptico y esférico para llegar al conducto auditivo interno.

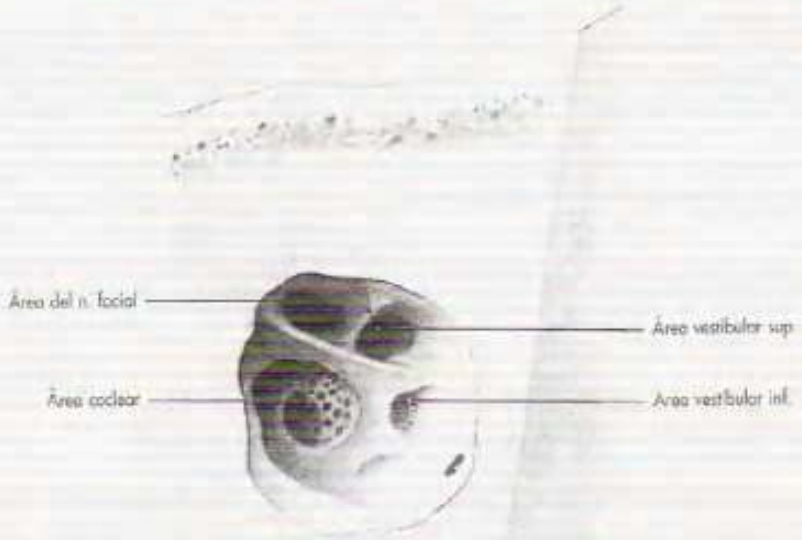


Fig. 278. *Fondo del conducto auditivo interno.*

En todo el resto de su superficie, el utrículo y el sáculo están separados de la pared ósea por el espacio perilinfático. La cara lateral del utrículo está situada frente a la ventana vestibular.

✧ **Conducto endolinfático.** De las paredes mediales del utrículo y del sáculo nacen dos finos conductos que se dirigen posterosuperiormente y se unen formando un solo conducto, el *conducto endolinfático*. Éste se introduce en el acueducto del vestíbulo y termina, cubierto por la duramadre craneal, en un ensanchamiento, el *saco endolinfático*.

Conductos semicirculares

Los conductos semicirculares membranosos tienen la misma configuración que los conductos semicirculares óseos, dentro de los cuales están contenidos. Su calibre es aproximadamente la cuarta o quinta parte del de los conductos óseos, por lo que sólo ocupan una parte de su cavidad, aquella que va siguiendo su borde convexo, al cual se adhieren. En el resto de su superficie, los conductos membranosos están bañados por la perilinfa contenida en el espacio perilinfático. Estos conductos desembocan en el utrículo mediante orificios que tienen la misma configuración, situación y relaciones entre sí que los conductos semicirculares óseos.

De la pared medial de las ampollas membranosas de los conductos semicirculares nacen las fibras nerviosas que pasan al conducto auditivo interno a través de los orificios del receso elíptico; sin embargo, las fibras procedentes de la ampolla membranosa posterior atraviesan la pared medial del vestíbulo por un conductillo especial, que desemboca en el fondo del conducto auditivo interno en el agujero singular.

Conducto coclear

El conducto coclear (caracol membranoso) tiene la forma de un tubo prismático triangular, enrollado de la misma manera que el conducto óseo. Ocupa dentro de la cóclea el espacio comprendido entre el borde libre de la lámina espiral ósea y la parte correspondiente del conducto espiral de la cóclea (fig. 277). El conducto coclear complementa así el tabique formado por la lámina espiral ósea y que separa las dos rampas de la cóclea.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

Se describen en el conducto coclear tres paredes: la pared lateral, aplicada sobre el conducto espiral de la cóclea, es un engrosamiento del periostio que se conoce con el nombre de *cresta* o *ligamento espiral*; la cara superior, llamada *pared vestibular del conducto coclear (membrana de Reissner)*, se halla en relación con la rampa vestibular; la tercera cara, inferior, se llama *lámina basilar*, y está situada en la prolongación de la lámina espiral ósea, en relación con la rampa timpánica; sirve de apoyo al *órgano espiral (de Corti)*, de donde nacen las fibras de la porción coclear del nervio vestibulococlear.

El conducto coclear se prolonga posteriormente en el suelo del vestíbulo, lateral al origen de la lámina espiral ósea, donde termina en un fondo de saco. La parte vestibular del conducto coclear está unida al sáculo por un estrecho conductillo llamado *conducto reuniens (de Hensen)* (fig. 279).

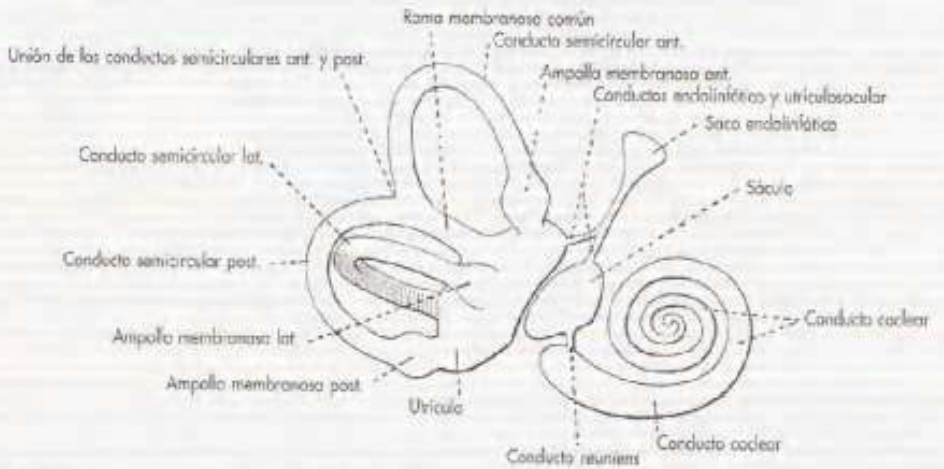


Fig. 279. *Esquema que muestra la disposición general del laberinto membranoso.* (Según Cannieu.)

Endolinfa

En definitiva, todos los componentes del laberinto membranoso comunican entre sí por medio de los conductillos de origen del conducto endolinfático y por el *conducto reuniens*. Todas estas cavidades están llenas de un líquido incoloro y parecido al agua, la *endolinfa*.

❖ **ESPACIOS PERILINFÁTICOS Y PERILINFA.** Los espacios perilinfáticos, que separan el vestíbulo membranoso de las paredes del vestíbulo óseo, así como los espacios comprendidos entre los conductos semicirculares membranosos y óseos, están tabicados muy irregularmente por trabéculas fibrosas que unen las paredes membranosas con el periostio. Por el contrario, en la cóclea, las dos rampas son espacios perilinfáticos que están libres en toda su extensión.

Todos los espacios perilinfáticos comunican entre sí y están llenos de un líquido análogo a la endolinfa llamado *perilinfa*.

❖ VASOS Y NERVIOS DEL OÍDO INTERNO.

❖ **Arterias.** El oído interno está irrigado por la arteria laberíntica (auditiva interna), rama de la basilar.

La *arteria laberíntica*, a menudo doble (Sauvain), penetra en el conducto auditivo interno con los nervios vestibulococlear, facial e intermedio, y se divide, en el fondo del conducto, en

dos ramas: la rama vestibular, destinada al vestíbulo y a los conductos semicirculares, y la rama coclear, que se ramifica en la cóclea.

❖ **Venas.** La sangre venosa se vierte: *a)* por la *vena laberíntica*, que es afluente unas veces del seno petroso superior y otras del seno petroso inferior, y que también puede desembocar en el seno sigmoideo o en el plexo basilar; *b)* por la *vena del acueducto del vestíbulo*, que acompaña en su acueducto al conducto endolinfático y se vierte en el seno petroso superior, y *c)* por la *vena del acueducto de la cóclea*, que termina en la yugular interna.

❖ **Linfáticos.** Se admite que las vías linfáticas están representadas por los espacios peri y endolinfáticos, que están en comunicación con los espacios subaracnoideos mediante el nervio vestibulococlear, el acueducto del vestíbulo y el saco endolinfático; comunican también con un conducto perilinfático contenido en el acueducto de la cóclea.

❖ **Nervios.** El oído interno es el lugar de origen del nervio vestibulococlear, que ha sido descrito en el capítulo correspondiente a los nervios craneales.

ESTRUCTURAS ANATÓMICAS DE LOS APARATOS DIGESTIVO Y RESPIRATORIO CONTENIDAS EN LA CABEZA Y EL CUELLO

APARATO DIGESTIVO

Las diversas partes del tubo digestivo contenidas en la cabeza y el cuello son la cavidad oral o bucal, la faringe y el segmento cervical del esófago. Además, las glándulas salivales están anexas a la cavidad oral y vierten su producto de secreción en ella.

CAVIDAD ORAL O BUCAL

La cavidad oral o bucal es el primer segmento del tubo digestivo. Es una cavidad irregular cuya capacidad varía dependiendo de la proximidad o separación entre la mandíbula y el maxilar.

La cavidad oral está dividida por las arcadas gingivodentales en dos partes: una, periférica, llamada *vestíbulo de la boca*, y otra, central, llamada *cavidad oral* o *bucal propiamente dicha*.

VESTÍBULO DE LA BOCA

El vestíbulo de la boca es un espacio incurvado en forma de herradura, comprendido entre las arcadas alveolodentales por una parte y por otra por los labios y las mejillas. La cavidad vestibular se abre al exterior por la hendidura (orificio) bucal y está tapizada por la mucosa bucal, la cual se denomina *encías* en los arcos alveolares.

La mucosa se refleja desde las mejillas y los labios sobre los arcos alveolares, formando los *canales* o *surcos vestibulares superior* e *inferior*. Cada uno de estos canales presenta anteriormente, sobre la línea media, un repliegue mucoso, el *frenillo del labio*, siempre más saliente en el labio superior que en el inferior. Posteriormente, los surcos vestibulares tienen continuidad entre sí, recubriendo el borde anterior de la rama de la mandíbula y del tendón del músculo temporal.

Cuando la boca se abre ampliamente y las mejillas son apartadas lateralmente, se ve posterior a las arcadas dentales y medial a la rama de la mandíbula, un repliegue poco notorio pero resistente, oblicuo superomedialmente, que se extiende entre la mandíbula y el maxilar. Este re-

pliegue está determinado por el rafe pterigomandibular. Limita con el borde anterior de la rama de la mandíbula un espacio triangular ligeramente deprimido cuya base, dirigida superiormente, está situada sobre la prolongación de la arcada dental superior. Una aguja hundida en la parte central de este triángulo alcanza la cara medial de la rama de la mandíbula, el nervio lingual y el nervio alveolar inferior en su entrada en el conducto mandibular.

La pared lateral de la cavidad vestibular presenta, a la altura del cuello del primero o del segundo molar superior, el orificio bucal del conducto parotídeo.

La cavidad vestibular comunica con la cavidad bucal propiamente dicha por los espacios interdentales y por un amplio intervalo comprendido entre el borde anterior de la rama de la man-

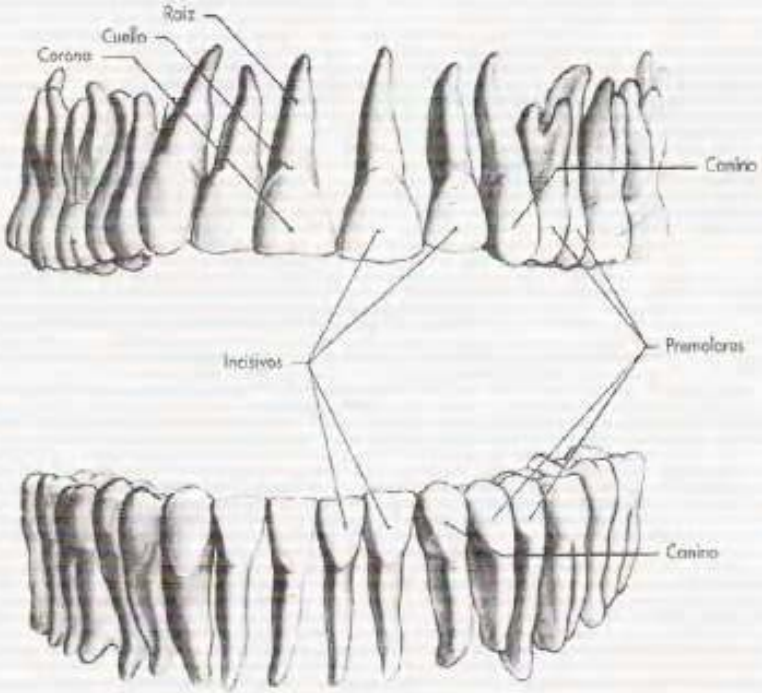


Fig. 280. *Arcadas dentales* (visión anterior).

díbula y los últimos molares. Este intervalo es lo bastante grande como para dar paso a una sonda destinada a introducir sustancias alimenticias o medicamentos en la cavidad bucal propiamente dicha, cuando el enfermo no puede abrir la boca.

ARCADAS GINGIVODENTALES

La mandíbula está revestida, alrededor de los bordes alveolares, por una mucosa muy adherente, densa, resistente y de color rosa, llamada encía.

La encía tiene continuidad, por un lado, con la mucosa de las mejillas y de los labios a lo largo de los canales vestibulares, y por otro lado con la mucosa del paladar superiormente y con el suelo de la cavidad bucal inferiormente.

La encía se detiene a lo largo del borde de los alvéolos dentales, siguiendo una línea festoneada cuyas partes salientes se extienden desde una cara a otra del maxilar y de la mandíbula en los intersticios interdentales. Así, cada diente está rodeado por la mucosa gingival, sobre todo alrededor del orificio alveolar.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

DIENTES

Los dientes son órganos de consistencia muy dura y de color blanco, implantados en los alvéolos dentales del maxilar y la mandíbula.

Características generales (figs. 280 y 281)

Cada diente se compone de tres partes: la *raíz*, incluida en el alvéolo dental; la *corona*, que sobresale del alvéolo, y el *cuello*, por el cual la raíz se une a la corona. Además, está excavado en una cavidad central, llamada *cavidad dental (pulpar)*, que se abre por un orificio situado en el vértice de la raíz.

La cavidad dental contiene la pulpa del diente, compuesta por un tejido conjuntivo rojizo y por una ramificación de los vasos y nervios dentales correspondientes. La cavidad pulpar está rodeada por una sustancia dura de color amarillo, llamada *dentina*. La dentina está recubierta en la corona por un tejido transparente y más duro aún, el *esmalte*, y en la raíz por un tejido resistente, amarillo y opaco, el *cemento*.

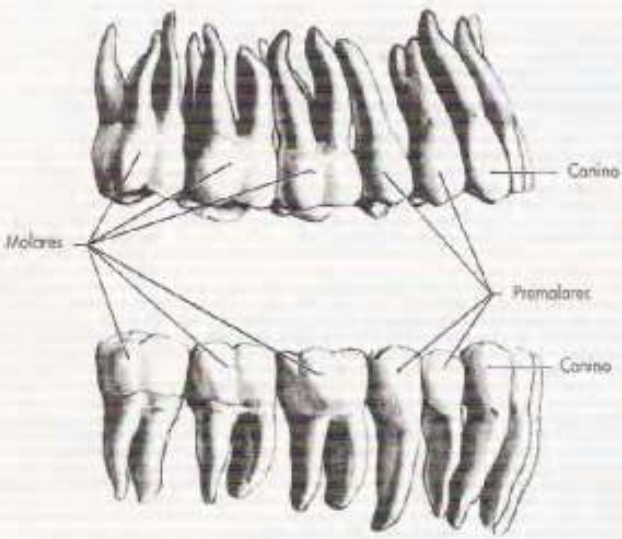


Fig. 281. *Arcadas dentales* (visión lateral derecha).

Características particulares de las diferentes categorías de dientes (figs. 280, 281 y 282)

Los dientes se dividen, de acuerdo con su forma, en incisivos, caninos, premolares y molares.

❖ **Incisivos.** La *corona* de los incisivos está aplanada de anterior a posterior, presenta una cara vestibular convexa, una cara lingual o palatina cóncava, dos caras laterales proximales, triangulares, que se afilan desde el cuello hacia el borde incisivo, y un borde incisivo afilado cuyo ángulo distal es redondeado. La *raíz* es cónica y aplanada transversalmente, su punta está un poco desviada distalmente. El *cuello* está representado por dos líneas curvas, convexas hacia la raíz, una anterior y otra posterior.

Los incisivos son cuatro para el maxilar y cuatro para la mandíbula. Los incisivos superiores son más grandes que los inferiores. Se distinguen, en cada mitad del maxilar y de la mandíbula, un incisivo medial y un incisivo lateral, situados uno al lado del otro, lateralmente a la línea media. El incisivo medial es mayor que el incisivo lateral.

❖ **Caninos.** La *corona* tiene la forma de una pirámide cuadrangular terminada en una punta roma. La cara vestibular es convexa; la cara lingual o palatina es cóncava; las caras proximales son triangulares y están provistas de un surco longitudinal; su vértice está más cercano a la cara mesial que a la distal. La *raíz* es aplanada transversalmente, y dos veces más larga que la corona. La raíz de los caninos superiores es más larga que la de los inferiores y está un poco desviada distalmente.

Los caninos son laterales a los incisivos; hay dos para el maxilar y dos para la mandíbula.

❖ **Premolares o bicúspides.** La *corona* de los premolares es cúbica o irregularmente cilíndrica. En ella se reconocen: *a)* dos caras convexas, una vestibular y otra lingual o palatina, que corres-

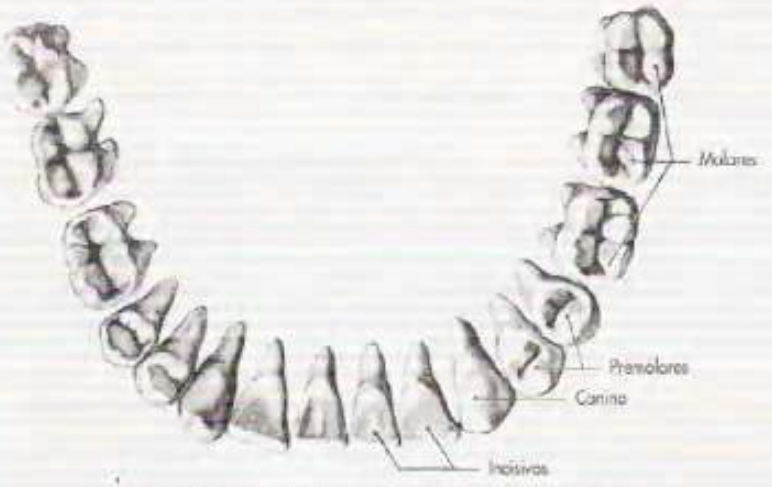


Fig. 282. *Arcada dental inferior* (visión superior).

ponden una a la cavidad vestibular y la otra a la cavidad bucal propiamente dicha; *b)* dos caras planas, una mesial y otra distal, en relación con los dientes vecinos, y *c)* una cara oclusal provista de dos *cúspides*, una vestibular y otra lingual o palatina, separadas por un surco mesiodistal. La cúspide vestibular es más voluminosa que la lingual o palatina. Además, las cúspides son más salientes en los premolares superiores que en los inferiores; en éstos, la cúspide lingual está apenas marcada. La *raíz* es generalmente única, aplanada de mesial a distal y recorrida en sus dos caras por un surco longitudinal. Algunas veces, ésta se divide más o menos completamente, a partir de su extremidad, en dos raíces poco divergentes, una vestibular y otra lingual o palatina.

Los premolares son cuatro para el maxilar y cuatro para la mandíbula, y están situados a continuación de los caninos. En cada mitad del maxilar y la mandíbula, se distinguen un primero y segundo premolares, dispuestos de mesial a distal.

❖ **Molares.** La *corona* tiene la misma forma que en los premolares y difiere por su volumen, que es mucho mayor, y por la configuración de la superficie oclusal, que presenta en general cuatro cúspides separadas por un surco cruciforme. Las raíces son dos o tres. Los molares superiores tienen tres raíces, dos vestibulares y una lingual o palatina. Los molares inferiores tienen sólo dos raíces, una mesial y otra distal. Las raíces son unas veces paralelas y otras divergentes, así como incurvadas en gancho (dientes en forma de timón).

En cada hemimandíbula hay tres molares que se denominan primero, segundo y tercer molares, situados de mesial a distal. El tercer molar es siempre más pequeño que los otros, y se le llama *muela del juicio*.

Implantación de los dientes y modo de unirse el diente al alvéolo

Los dientes están implantados por sus raíces en los alvéolos del maxilar y de la mandíbula, y las raíces se adaptan con exactitud a la cavidad alveolar. A consecuencia de la dirección divergente o torcida de las raíces, los dientes pueden mantenerse mecánicamente en sus cavidades alveolares. Sin embargo, los verdaderos medios de unión del diente con el alvéolo dental son el desmodonto y la encía.

El *desmodonto* está formado por fibras tendidas desde la pared del alvéolo al cemento de la raíz. Tiene continuidad con la capa profunda de la encía.

La *encía* abraza el cuello del diente. La mucosa gingival se desdobla alrededor del orificio del alvéolo en dos láminas, una profunda, que constituye el desmodonto, y otra superficial, que

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

asciende en la porción extraalveolar de la raíz hasta el cuello y forma una vaina muy adherente, el periodonto de inserción.

Arcadas dentales

Los dientes implantados en el maxilar y la mandíbula se asemejan a dos curvas parabólicas, las *arcadas dentales*.

La arcada dental superior posee un radio mayor que la arcada dental inferior y la sobrepasa, desbordándola, sobre todo anteriormente.

Los incisivos, los caninos y los premolares de las dos arcadas dentales tienen una dirección aproximadamente vertical. Los molares tienen una dirección ligeramente oblicua. Están inclinados inferolateralmente en el maxilar, y superomedialmente en la mandíbula.

Número de dientes

Dientes deciduos y dientes permanentes. El número de dientes varía en el curso del desarrollo.

En el niño de 3 a 5 años se cuentan 20 dientes: 8 incisivos, 4 caninos y 8 molares. Estos dientes se caen entre los 6 y 11 años y por esta razón se denominan *dientes deciduos* (*temporales* o *de leche*).

A esta primera dentadura decidua le sucede una segunda dentadura permanente que comprende 32 dientes que sustituyen a los dientes deciduos.

Las dentaduras decidua y permanente pueden ser explicadas mediante las dos fórmulas siguientes para una mitad de la cara:

Primera dentadura: incisivos 2/2 + caninos 1/1 + molares 2/2.

Segunda dentadura: incisivos 2/2 + caninos 1/1 + premolares 2/2 + molares 3/3.

Los dos apartados siguientes indican las épocas de erupción de los dientes deciduos y de los dientes permanentes en el hombre.

❖ Dientes deciduos

6 meses después del nacimiento: incisivos mediales inferiores.
10 meses después del nacimiento: incisivos mediales superiores.
16 meses después del nacimiento: incisivos laterales inferiores.
20 meses después del nacimiento: incisivos laterales superiores.
24 meses después del nacimiento: primeros molares inferiores.
26 meses después del nacimiento: primeros molares superiores.
28 meses después del nacimiento: caninos inferiores.
30 meses después del nacimiento: caninos superiores.
32 meses después del nacimiento: segundos molares inferiores.
34 meses después del nacimiento: segundos molares superiores.

❖ Dientes permanentes

De 5 a 6 años: primeros molares.
De 6 a 8 años: incisivos mediales.
De 8 a 9 años: incisivos laterales.
De 9 a 10 años: primeros premolares.
De 10 a 11 años: caninos.
De 11 a 12 años: segundos premolares.
De 12 a 14 años: segundos molares.
De 16 a 30 años: terceros molares o muelas del juicio.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LAS ENCÍAS Y DE LOS DIENTES. Las arterias proceden de las arterias alveolares superiores posteriores para el maxilar, y de la arteria alveolar inferior para la mandíbula.

Los dientes del maxilar están inervados por los nervios alveolares superiores posterior, medio y anterior, ramos del nervio maxilar; los de la mandíbula, por el nervio alveolar inferior, ramo del nervio mandibular.

CAVIDAD ORAL O BUCAL PROPIAMENTE DICHA

La cavidad oral o bucal propiamente dicha está limitada anterolateralmente por las arcadas gingivodentales que venimos estudiando, superiormente por el paladar e inferiormente por el suelo de la boca, en el cual sobresale la lengua. Posteriormente, la cavidad bucal comunica con la faringe por un orificio, el *istmo de las fauces*, circunscrito por el velo del paladar superiormente, por los arcos palatoglosos lateralmente y por la base de la lengua inferiormente (fig. 283).

Paladar

El paladar está rodeado anterolateralmente por la arcada gingivodental superior, que tiene continuidad posteriormente, sin límites precisos, con el velo del paladar (fig. 283).

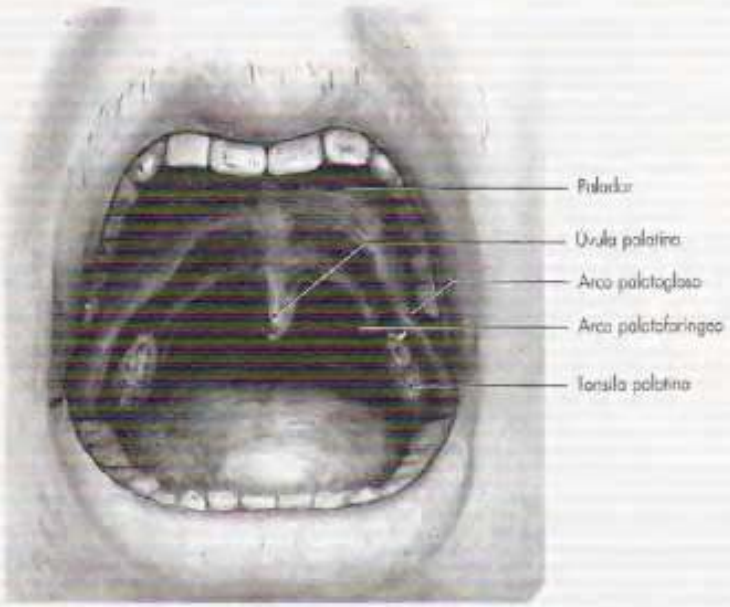


Fig. 283. *Cavidad bucal.*

El paladar es cóncavo al mismo tiempo transversalmente y de anterior a posterior. Presenta en la línea media un rafe blanquecino, el rafe palatino, que se prolonga en el velo. Este rafe sobresale la mayoría de las veces, y otras está deprimido en forma de un surco estrecho. En la extremidad anterior del rafe se encuentra una eminencia alargada de anterior a posterior, la *papila incisiva (tubérculo palatino)*, en relación con el orificio inferior del conducto incisivo. A ambos lados de esta papila, el paladar presenta crestas transversales u oblicuas, en número variable, llamadas *pliegues palatinos transversos*.

Describiremos la estructura, los vasos y nervios del paladar al mismo tiempo que la región palatina.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Suelo de la boca

Distinguimos en el suelo de la boca dos partes: la lengua y el surco alveololingual, comprendido entre la lengua y la arcada dental inferior.

LENGUA

La lengua ocupa la parte media del suelo de la cavidad bucal, en la cual sobresale.

Irregularmente ovalada, gruesa en su extremidad posterior, la lengua está aplanada de superior a inferior. Su cara dorsal, sus bordes, su vértice y la parte anterior de su cara inferior están revestidos por la mucosa y son libres en la cavidad bucal. En el resto de su extensión, que constituye la base o raíz de la lengua, este órgano recibe vasos y nervios, y se sujeta mediante numerosos músculos al hueso hioides, a la mandíbula, al paladar y a la apófisis estiloides.

La lengua es un órgano muscular y mucoso. La mucosa lingual recubre toda su parte libre y en ella se sitúa el órgano del gusto. Por sus músculos la lengua está dotada de una gran movilidad, gracias a la cual interviene en la masticación, la deglución y la fonación.

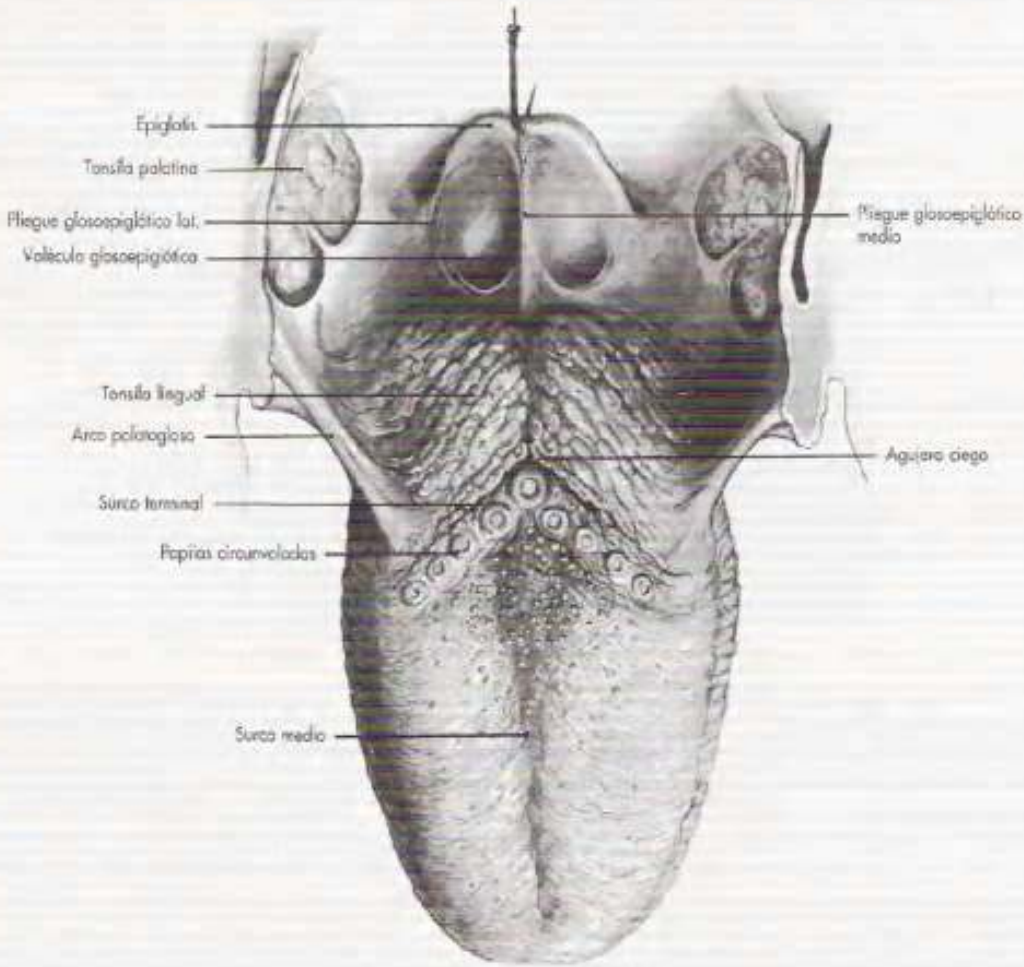


Fig. 284. *Lengua* (cara dorsal).

✧ **CONFIGURACIÓN EXTERNA.** La parte libre de la lengua presenta dos caras, dos bordes y un vértice o punta.

✧ **Cara superior o dorso de la lengua.** Esta cara está dividida en dos partes, una anterior o bucal y otra posterior o faríngea, por un surco en forma de «V» abierto hacia delante, llamado *surco terminal* (fig. 284). El vértice del ángulo formado por el surco terminal, más profundamente deprimido que el resto del surco, se denomina *agujero ciego de la lengua*.

La *parte bucal* de la cara superior de la lengua está orientada superiormente. La recubre una mucosa espesa, densa y muy adherente por todas partes a la musculatura subyacente. Esta mucosa está recorrida por un surco medio superior que se extiende desde el agujero ciego al vértice de la lengua.

Su superficie es irregular. Tiene, en la mucosa que la recubre, en toda su extensión, pequeñas eminencias muy cercanas entre sí, las *papilas linguales*. Según su forma, las *papilas* pueden ser *filiformes*, *fungiformes* y *circunvaladas (caliciformes)*. Estas últimas son las más voluminosas de todas; están constituidas por una eminencia redondeada, la *papila*, rodeada por una depresión circular de la mucosa. Generalmente son nueve y están dispuestas anteriormente al surco terminal, siguiendo una línea angulosa en forma de «V».

La *parte faríngea* del dorso de la lengua es casi vertical y está orientada hacia la faringe. Aquí la mucosa es menos adherente que en la parte bucal. Su superficie es irregular y ondulada, con protuberancias. Presenta pequeñas prominencias irregularmente redondeadas, dispuestas en series lineales, oblicuas inferomedialmente, que son debidas a la presencia en la capa superficial de la mucosa de folículos cerrados cuyo conjunto constituye la *tonsila (amígdala) lingual*.

La extremidad inferior de la porción faríngea del dorso de la lengua está unida a la epiglotis por tres *pliegues glosoepiglóticos*, uno medio y dos laterales. Estos pliegues mucosos están formados por delgadas láminas elásticas que unen la lengua con la epiglotis; el pliegue medio contiene también fibras del músculo lingual longitudinal superior. Limitan entre sí, a cada lado de la línea media, una depresión llamada *valécula epiglótica* (fig. 284).

✧ **Cara inferior.** La cara inferior de la lengua está recubierta por una mucosa lisa, delgada, transparente y laxa. Esta cara presenta: *a)* según la descripción clásica, un canal medio, más ancho y más profundo que el surco de la cara dorsal; contrariamente a la descripción clásica, Machado de Sousa ha constatado, mediante el examen de un gran número de sujetos, que este canal no es frecuente, y que lo que se observa a menudo es una cresta media, más o menos saliente (fig. 285); *b)* un repliegue mucoso medial, el *frenillo de la lengua*, que se extiende desde la extremidad posterior del canal o de la cresta media a la parte media del surco alveololingual; *c)* dos anchos rodetes longitudinales, situados a ambos lados del canal medio y formados por los músculos genioglosos; sobre estos rodetes existen algunas veces pequeñas prolongacio-

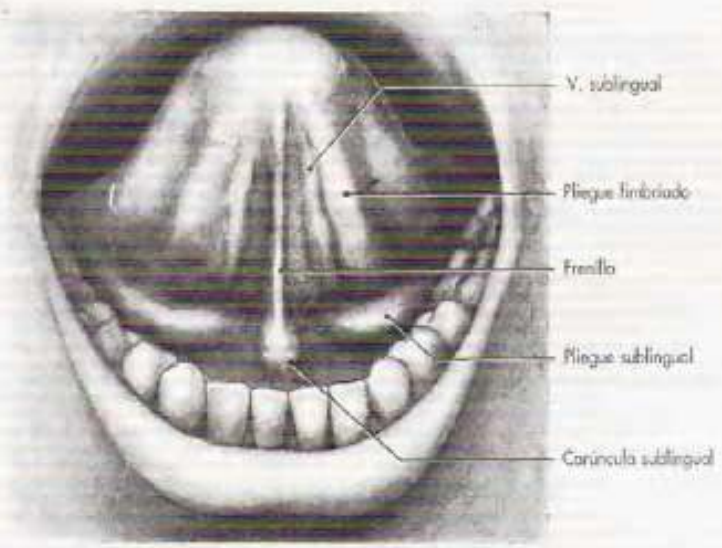


Fig. 285. *Cara inferior del vértice de la lengua.*

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

nes mucosas, que son vestigios del pliegue fimbriado que se observa en el recién nacido; *d)* las venas sublinguales, que se transparentan bajo la mucosa, y *e)* dos depresiones longitudinales, los canales laterales, que separan los rodetes musculares de los bordes de la lengua.

❖ **Bordes.** Los bordes de la lengua, gruesos posteriormente, se van adelgazando y afilando de posterior a anterior. Presentan, en las cercanías del dorso, las mismas características que éste. En su extremidad posterior se observan las *papilas foliadas*, constituidas por una serie de pequeños repliegues verticales paralelos.

❖ **Vértice.** El vértice o punta de la lengua está excavado por un surco medio por el cual el surco medio del dorso tiene continuidad con la cresta media de la cara inferior.

❖ **CONSTITUCIÓN.** La lengua está constituida por un esqueleto, músculos y una mucosa.

ESQUELETO DE LA LENGUA

La lengua posee un armazón esquelético osteofibroso formado por el hueso hioides (v. *Osteología*, pág. 102) y por dos membranas fibrosas, la *aponeurosis lingual* y el *septo lingual* (fig. 286).

La *aponeurosis lingual (membrana hioglosa)* se fija inferiormente en el borde superior del cuerpo del hueso hioides, entre las dos astas menores; desde allí, asciende anterosuperiormente y se pierde en el espesor del órgano después de un trayecto de 1 cm aproximadamente.

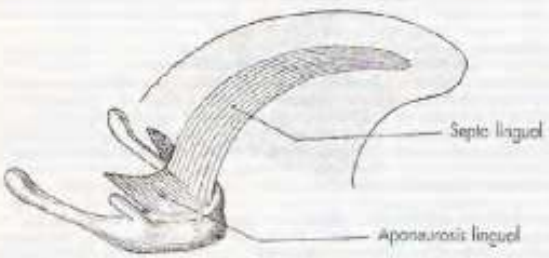


Fig. 286. *Esqueleto de la lengua* (esquemático).

El *septo lingual* es una lámina fibrosa, falciforme, vertical y media (fig. 286). Se inserta por su base en la parte media de la cara anterior de la aponeurosis lingual y en el borde superior del hueso hioides. El septo termina anteriormente, por medio de una extremidad afilada, entre los haces musculares del vértice de la lengua. Su borde superior, convexo, está situado cerca de la mucosa dorsal. Su borde inferior, cóncavo, es libre o está cruzado por fibras de los músculos genioglosos.

MÚSCULOS DE LA LENGUA

La musculatura de la lengua se compone de 17 músculos, de los cuales 8 son pares y uno solo, el longitudinal superior, es impar (figs. 287 y 288). Unos nacen de los huesos vecinos de la lengua, otros tienen su origen en la misma lengua y, finalmente, otros proceden de la musculatura de la faringe.

Músculo geniogloso

Tiene forma de abanico aplanado transversalmente, y es superior al genihioideo (figs. 287 y 288).

Se inserta anteriormente, por medio de fibras tendinosas cortas, en la espina mentoniana superior. Desde allí, sus fibras radiadas van en dirección al dorso de la lengua; las fibras anteriores, incurvadas superoanteriormente, van hacia el vértice de la lengua; las fibras medias se desvían hacia la mucosa del dorso de la lengua y a la aponeurosis lingual; las fibras inferiores terminan en el borde superior del cuerpo del hueso hioides.

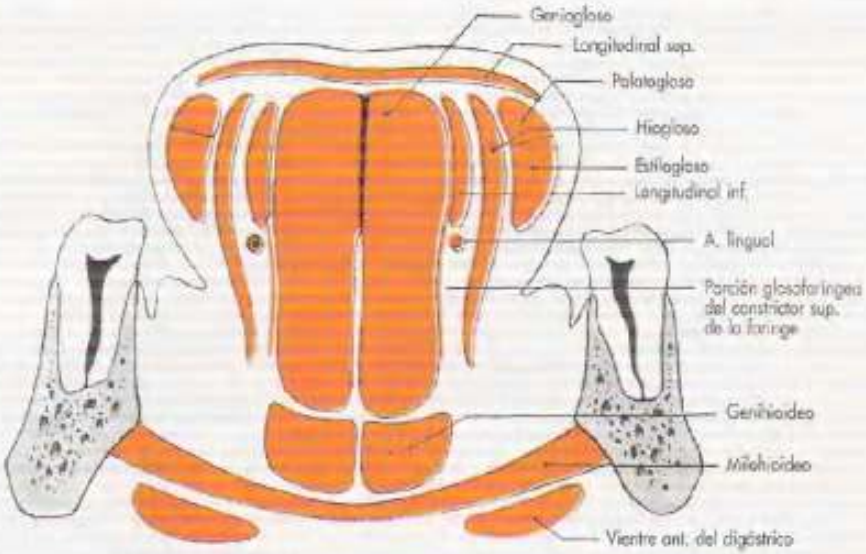


Fig. 287. *Corte frontal de los músculos de la lengua* (esquemático).

El músculo geniogloso se separa del situado en el lado opuesto: superiormente, por el septo lingual; inferiormente, por una delgada capa de tejido celular, frecuentemente cruzada, en las cercanías del septo, por fibras entrecruzadas de ambos músculos.

❖ **ACCIÓN.** Las fibras inferiores del geniogloso desplazan el hueso hioides y la lengua superoanteriormente; sus fibras medias atraen también la lengua anteriormente; sus fibras anteriores retraen el vértice de la lengua inferoposteriormente. Cuando se contrae totalmente, el geniogloso retrae la lengua hacia el suelo de la boca.

Músculo longitudinal inferior

El longitudinal inferior es un delgado haz carnoso, aplanado transversalmente y lateral al geniogloso. Se inserta posteriormente en las astas menores del hueso hioides y termina anteriormente en la mucosa del vértice de la lengua.

El longitudinal inferior se apoya en la cara lateral del geniogloso y describe una curva cuya concavidad se dirige anteroinferiormente (figs. 287 y 288).

❖ **ACCIÓN.** Este músculo abate y retrae la lengua.

Músculo hiogloso

Músculo aplanado, cuadrilátero y situado en la parte lateral de la lengua, el hiogloso se inserta inferiormente en el cuerpo del hueso hioides cerca del asta menor y en la cara superior del asta mayor, a lo largo de su borde lateral, en toda su extensión.

Las fibras se dirigen superior y un poco anteriormente, laterales al geniogloso y al longitudinal inferior. Al llegar al borde de la lengua, éstas se inclinan medial y anteriormente y se expanden en abanico en el espesor del órgano, para terminar en el septo lingual.

Algunas veces, el hiogloso se divide en dos haces musculares, el basiogloso y el ceratogloso, que se insertan el primero en el cuerpo y el segundo en las astas mayores del hueso hioides.

❖ **ACCIÓN.** El músculo hiogloso es depresor y retractor de la lengua.

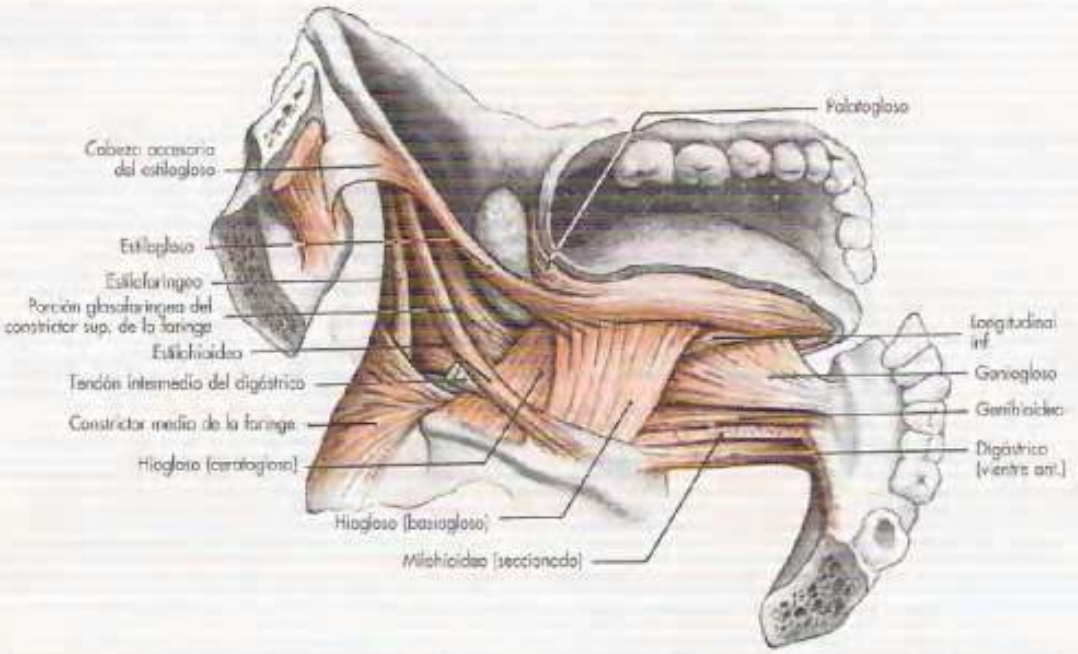


Fig. 288. *Músculos de la lengua.* El ángulo de la mandíbula, separado por cortes de sierra, ha sido apartado y reclinado en dirección superior y posterior.

Músculo estilogloso

Este músculo, largo y delgado, se extiende desde la apófisis estiloides hasta el borde de la lengua. Se inserta en la porción anterolateral de la apófisis estiloides, hasta cerca del vértice de ésta, y en el ligamento estilomandibular.

En ocasiones existe una cabeza accesoria que nace del ángulo de la mandíbula y de la porción cercana a su borde posterior (fig. 288). La cabeza accesoria, mandibular, está unida a la cabeza estiloidea por el ligamento estilomandibular, que es un vestigio del arco tendinoso que unía originalmente ambas cabezas (Rouvière y Olivier). Cuando la cabeza mandibular se halla ausente, se observa en su lugar una lámina fibrosa que procede de la regresión de las fibras carnosas.

El músculo se dirige inferoanterior y lateralmente y pasa lateralmente a la región tonsilar de la pared faríngea lateral. Llega así a la extremidad posterior del borde de la lengua, donde se divide en dos grupos principales de fibras, las fibras superiores y las fibras inferiores. Las *fibras superiores* se expanden en un ancho abanico que se extiende en el dorso de la lengua, en la cual las fibras, un poco transversales superiormente, se desvían, acercándose al vértice, cada vez más oblicuas anteromedialmente, terminan en el septo lingual. Las más laterales discurren a lo largo del borde de la lengua hasta el vértice. Las *fibras inferiores* se desvían también hacia el septo lingual, atravesando el hiogloso y el longitudinal inferior.

❖ **ACCIÓN.** Los estiloglosos ensanchan la lengua y la desplazan superior y posteriormente.

Músculo palatogloso

Este músculo, fino, aplanado y delgado, se inserta superiormente en el velo del paladar, en la cara inferior de la aponeurosis palatina, desciende en el espesor del arco palatogloso y ter-

mina en la lengua por medio de fibras transversales y longitudinales que se confunden con las fibras superiores del estilogloso.

❖ **ACCIÓN.** Eleva la lengua, la dirige posteriormente y estrecha el istmo de las fauces.

Músculo amigdalogloso

El amigdalogloso (Broca) es un delgado haz muscular, muy raro (Viela), que nace de la cara lateral de la cápsula tonsilar. Sus fibras descienden medialmente al constrictor superior de la faringe y penetran en el espesor de la lengua.

❖ **ACCIÓN.** Los amigdaloglosos levantan la base de la lengua.

Porción faríngea del constrictor superior de la faringe (faringogloso)

Se prolonga en el borde de la lengua, donde sus fibras se confunden con las del estilogloso, las del longitudinal inferior y las del geniogloso.

❖ **ACCIÓN.** Retrae la lengua posterosuperiormente.

Músculo transverso de la lengua

El músculo transverso de la lengua está formado por fibras transversales diferentes de aquellas que proceden de los músculos estilogloso, hiogloso, etc. Sus fibras van desde la cara lateral del septo lingual hacia la cara profunda de la mucosa del borde de la lengua.

❖ **ACCIÓN.** El transverso alarga y estrecha la lengua.

Músculo longitudinal superior

Este músculo, impar y medio, es una lámina delgada subyacente a la mucosa del dorso de la lengua. Se origina posteriormente por medio de tres haces: dos laterales, que se sujetan a las astas menores del hueso hioides, y uno medio, que nace de la epiglotis y del pliegue glosoepiglótico medio.

Desde sus orígenes, las fibras se dirigen anteriormente y forman una capa muscular continua que recubre toda la cara dorsal de la masa muscular lingual (fig. 287). Sus fibras se pierden en la cara profunda de la mucosa.

❖ **ACCIÓN.** El longitudinal superior deprime y acorta la lengua.

MUCOSA DE LA LENGUA

Anteriormente ya indicamos las características macroscópicas de la mucosa al describir la configuración de la lengua (v. pág. 394).

La mucosa lingual está constituida por un epitelio pavimentoso estratificado y por una dermis espesa y densa, llamada *fascia de la lengua*, en la cual se insertan las fibras musculares que se fijan en la mucosa lingual.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LA LENGUA.

❖ **Arterias.** Las arterias destinadas a la lengua proceden sobre todo de la arteria lingual (v. figura 152, pág. 189), que proporciona una rama colateral, la dorsal de la lengua, y uno de sus ra-

mos terminales, la arteria profunda de la lengua. La lengua recibe también algunas ramificaciones de la palatina ascendente, rama de la facial, y de la faríngea ascendente.

❖ **Venas.** La sangre venosa drena en las venas profundas de la lengua, satélites de la arteria lingual, y sobre todo en las venas linguales (v. pág. 219).

❖ **Linfáticos.** Los linfáticos del vértice de la lengua van a los nódulos linfáticos submentonianos.

Los del cuerpo de la lengua se dividen en vasos marginales, basales y centrales. Los *vasos marginales* se desprenden de los bordes de la lengua: unos, laterales, pasan lateralmente a las glándulas sublingual y submandibular y van a los nódulos linfáticos submandibulares; los otros, mediales, descienden medialmente a dichas glándulas o al hiogloso y se dirigen a los nódulos linfáticos anteriores del grupo cervical lateral profundo superior. Los *vasos basales* nacen en y posteriormente a las papilas circunvaladas y también son tributarios de los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos superiores. Los *vasos centrales* descienden entre los dos genioglosos y van a los nódulos linfáticos submandibulares y cervicales laterales profundos superiores de uno u otro lado.

En suma, a excepción de los linfáticos del vértice de la lengua, todos los de las otras partes de la lengua drenan en los nódulos linfáticos submandibulares, en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos superiores y sobre todo en los nódulos linfáticos anteriores de ese grupo, que se escalonan desde el digástrico hasta el omohioideo. Los colectores linfáticos de estos últimos nódulos linfáticos terminan principalmente en un grueso elemento nodular, el *nódulo linfático principal*, inmediatamente inferior al vientre posterior del digástrico (Kuttner).

❖ **Nervios.** Deben diferenciarse los nervios motores de los nervios sensitivos.

— Los *nervios motores* proceden del nervio hipogloso, y también del glosofaríngeo para el estilogloso.

— Los *nervios sensitivos* proceden de los nervios lingual, glosofaríngeo y vago. El nervio lingual, ramo del mandibular, inerva la mucosa anterior al límite de las papilas circunvaladas; el glosofaríngeo distribuye sus ramos terminales en las papilas circunvaladas y en la mucosa posterior al surco terminal; el vago da algunos ramos, por el nervio laríngeo superior, a la mucosa que recubre los pliegues glosoepiglóticos y la valécula epiglótica.

LA LENGUA Y EL GUSTO (fig. 289)

En la lengua se localizan los receptores gustativos —en este sentido puede definirse como el órgano del gusto—, aunque el territorio de los receptores gustativos desborda la lengua para extenderse hacia la faringe, la epiglotis e incluso hacia el piso superior de la laringe hasta las cuerdas vocales.

Tres nervios craneales se distribuyen la transmisión de las sensaciones gustativas: el lingual, ramo del trigémino, el glosofaríngeo y el vago. Ahora bien, hay que tener presente que sus territorios se yuxtaponen y que el lingual es solamente el conductor de las verdaderas fibras gustativas, que pertenecen al intermedio, al cual llegan sea por la cuerda del tímpano o por la vía lejana del nervio petroso mayor. En el tomo III se detallan estas vías. El lingual, por el contrario, asegura toda la inervación sensitiva, pero no sensorial, del dorso y de los bordes de la lengua hasta el surco terminal, es decir, que transporta, como todo nervio sensitivo, las sensaciones de presión, tacto, calor, frío y dolor.

Las fibras del intermedio que están asociadas al lingual transmiten las sensaciones ácidas o saladas. Sus receptores están escalonados sobre todo en los bordes de la lengua, son menos numerosos en el dorso y se extienden hasta el surco terminal en los espacios situados entre las papilas gustativas.

El territorio del glosofaríngeo comprende las papilas circunvaladas y se extiende hasta la epiglotis y probablemente hasta la pared faríngea. El glosofaríngeo es el nervio que regula la re-

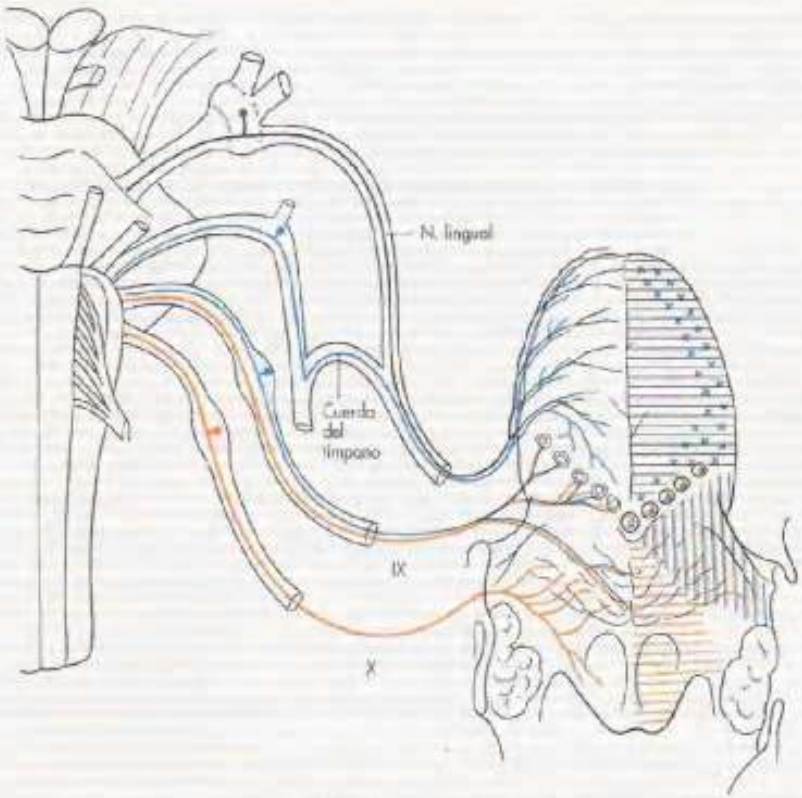


Fig. 289. *Inervación sensitiva y sensorial de la lengua: el nervio facial en negro, el intermedio y el IX en azul, el X en rojo.* Obsérvese la imbricación y superposición de los territorios inervados por los diversos nervios craneales.

cepción y el transporte de las sensaciones gustativas propiamente dichas de tipo discriminativo, es decir, las que permiten reconocer el sabor de los alimentos; su territorio se extiende posteriormente hasta el del vago. El territorio del vago cubre la epiglotis, los pliegues glosoepiglóticos y la valécula epiglótica. En la raíz de la lengua se sobrepone al del glosofaríngeo. Los receptores del vago están representados por las terminaciones libres del nervio laríngeo superior y por las fibras del vago que constituyen, junto con el glosofaríngeo, el plexo faríngeo.

Sin embargo, la función del vago se conoce con menos claridad que la del glosofaríngeo y la del intermedio en cuanto a la inervación sensorial gustativa.

SURCO ALVEOLOLINGUAL

El surco alveololingual está comprendido entre la arcada gingivodental inferior y la raíz de la lengua. Para descubrirlo, hace falta levantar la parte anterior libre de la lengua (fig. 285).

En la parte medial del surco alveololingual se observa, en la extremidad inferior del frenillo, una eminencia que termina a cada lado por medio de un pequeño tubérculo llamado *carúncula sublingual*. En el vértice de cada carúncula se aprecia un orificio, el *orificio umbilical*, por el cual el conducto submandibular se abre en la cavidad bucal. En la carúncula y lateralmente al orificio umbilical, se aprecia el orificio de uno de los conductos excretores de la glándula sublingual, llamado *conducto sublingual mayor*.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

Lateralmente a las carúnculas, el surco alveololingual presenta a cada lado una prominencia elíptica, alargada de anterior a posterior y de medial a lateral, el *pliegue sublingual*, que recubre la glándula sublingual. En la superficie de este pliegue se pueden ver con lupa los orificios de los conductos excretores de la glándula sublingual.

GLÁNDULAS ANEXAS A LA CAVIDAD BUCAL. GLÁNDULAS SALIVALES

La cavidad bucal recoge el producto de secreción de numerosas glándulas, que pueden diferenciarse de acuerdo con su volumen en dos categorías: las glándulas salivales menores y las glándulas salivales mayores.

❖ **Glándulas salivales menores.** Están diseminadas por toda la extensión de la mucosa bucal. Se dividen en cuatro grupos principales: glándulas palatinas, glándulas labiales, glándulas bucales y glándulas linguales.

Las *glándulas palatinas* están situadas en el paladar. Las *glándulas labiales* ocupan la cara posterior de los labios. Las *glándulas bucales* están anexas a la mucosa de las mejillas. Se reserva el nombre de *glándulas molares* a aquellas que están cerca del orificio de desembocadura del conducto parotídeo. Las *glándulas linguales* se dividen en varios subgrupos: unas están anexas a las papilas circunvaladas y otras a las papilas foliadas; otras, llamadas *glándulas linguales de Weber*, ocupan la parte posterior de los bordes de la lengua; finalmente, la conocida como *glándula lingual anterior* (*de Blandin* o *de Nühn*) está situada en la cara inferior de la lengua, cerca del vértice.

❖ **Glándulas salivares mayores.** Estas glándulas están dispuestas en la vecindad de la cavidad bucal y siguen una curva concéntrica a la de la mandíbula. Se comunican con esta cavidad por sus conductos excretores.

A cada lado se observan tres glándulas salivales que son, de posterior a anterior, la parótida, la submandibular y la sublingual.

GLÁNDULA PARÓTIDA

La glándula parótida es la más voluminosa de las glándulas salivales. Es posterior a la rama de la mandíbula, inferior al conducto auditivo externo y anterior a las apófisis mastoides y estiloides y a los músculos que allí se insertan (fig. 290). La superficie de la glándula es lobulada, de coloración grisácea tirando al amarillo. Su peso, muy variable, es de 25 g de promedio.

❖ **FORMA Y RELACIONES DE LA PARÓTIDA CON LAS PAREDES DE LA CELDA PAROTÍDEA.** La parótida llena una excavación profunda y anfractuosa, llamada *celda parotídea*, y su superficie se adapta exactamente a las paredes de ésta.

La celda parotídea es irregularmente prismática triangular (v. pág. 492). Asimismo, la glándula parótida también es prismática triangular y presenta tres caras (lateral, anterior y posterior), dos extremidades o bases (superior e inferior) y tres bordes (anterior, medial y posterior).

— La *cara lateral*, plana o ligeramente convexa, está cubierta por la lámina superficial de la fascia cervical, que se extiende anteriormente a la vaina del esternocleidomastoideo hasta la fascia masetérica (figs. 290 y 291).

— La *cara anterior* tiene la forma de un canal vertical, cóncavo anteriormente. Se relaciona de lateral a medial: con el borde posterior del masetero cubierto por su fascia; con el borde posterior de la rama de la mandíbula, de la cual está separada por una delgada capa de tejido celular muy laxo; con el pterigoideo medial y su revestimiento fascial inferiormente; con la parte posterior de la fascia interpterigoidea, representada por el ligamento esfenomandibular, su-

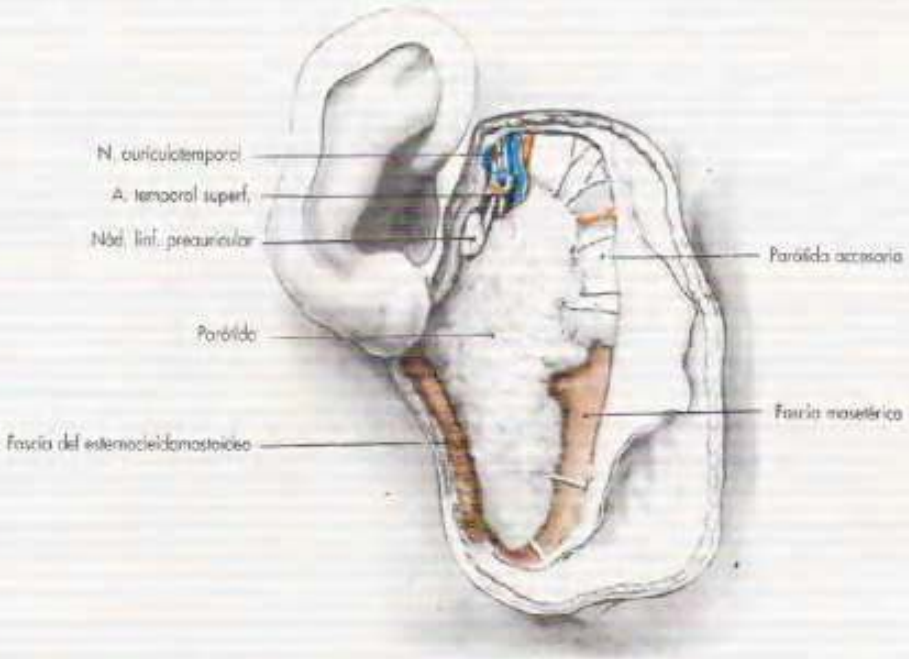


Fig. 290. *Glándula parótida* (cara lateral) (v. la leyenda de la fig. 349, pág. 493).

periormente, y finalmente con una membrana celulofibrosa que une el ligamento estilomandibular con el esfenomandibular (fig. 291). Esta membrana está bastante a menudo desplazada medial y anteriormente por la *prolongación medial* o *faríngea* de la parótida.

— La *cara posterior* está orientada posteroinferior y medialmente, se relaciona, de lateral a medial, con el borde anterior del esternocleidomastoideo, el digástrico, el estilohioideo y el estilogloso. Estos músculos están rodeados y unidos entre sí por una lámina fascial que se extiende desde el borde anterior del esternocleidomastoideo a la pared de la faringe (fig. 291, v. también fig. 347, pág. 489). Esta fascia está reforzada por el ligamento estilomandibular, que desciende anteriormente al estilogloso, y por el ligamento estilohioideo, que está situado en la prolongación de la apófisis estiloides, medialmente al músculo estilohioideo.

La glándula emite posteriormente dos prolongaciones, una entre el esternocleidomastoideo y el digástrico y otra entre el digástrico y la apófisis estiloides.

— La *extremidad superior* se relaciona con la articulación temporomandibular anteriormente y con el conducto auditivo externo posteriormente.

— La *extremidad inferior* reposa en un tabique fibroso que separa la parótida de la glándula submandibular y que por esta razón se denomina *tabique intersubmandibuloparotídeo*. Esta lámina fibrosa está constituida en gran parte por una banda fascial que se extiende entre el borde anterior del esternocleidomastoideo y el ángulo de la mandíbula, y por la parte inferior del ligamento estilomandibular (v. *Región parotídea*, pág. 492).

— El *borde anterior* de la glándula avanza, más o menos según los individuos, sobre la cara lateral del masetero (figs. 290 y 291). En este borde, el conducto excretor de la parótida o conducto parotídeo emerge de la glándula. Frecuentemente, la parótida emite a lo largo del conducto parotídeo una prolongación anterior llamada *prolongación maseterica*. Esta prolongación algunas veces se separa de la masa glandular principal y forma una *glándula parótida accesoria*.

— El *borde posterior* se corresponde con el borde anterior del esternocleidomastoideo.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

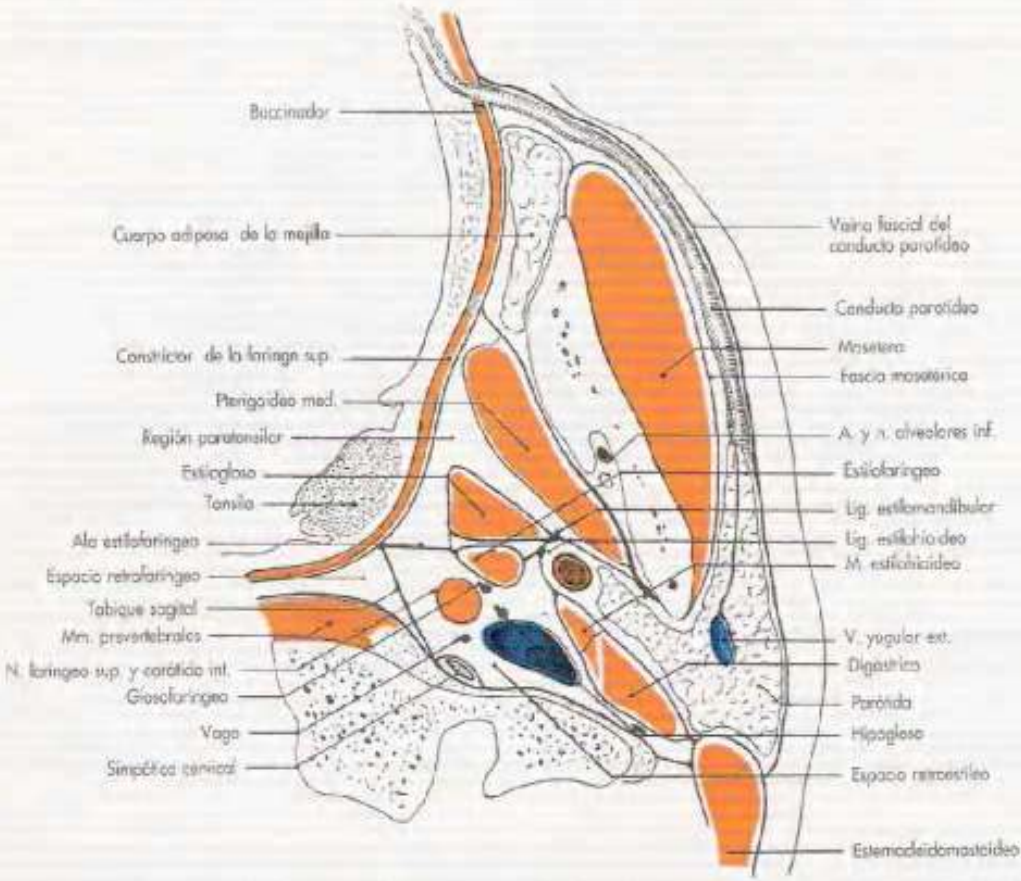


Fig. 291. *Corte transversal del espacio lateralfaríngeo y de la región masetérica.* La línea que señala el nervio hipogloso atraviesa el ramo externo del accesorio, que a esta altura es posterior al digástrico.

— El *borde medial* sigue el ligamento estilomandibular. Puede llegar más medialmente a dicho ligamento cuando existe una prolongación faríngea de la parótida.

❖ **RELACIONES DE LA PARÓTIDA EN LA CELDA PAROTÍDEA.** Todos los elementos óseos, ligamentosos, musculares y fasciales que están en relación con la superficie de la glándula forman las paredes de la celda parotídea.

En la celda parotídea, la parótida está envuelta por una fina capa de tejido celular, diferente al de la fascia que limita su celda. En ciertas partes de la superficie glandular, este tejido se vuelve muy denso y la glándula se adhiere a las partes correspondientes de la celda (v. *Región parotídea*, pág. 492).

La parótida está recorrida de inferior a superior por la carótida externa, que da sus ramas terminales en la parte superior de la glándula. También está recorrida de inferior a superior por la vena yugular externa que nace en la parótida; a menudo se encuentra ahí la vena retromandibular o también la vena satélite de la carótida externa (de Launay). La parótida está atravesada por el nervio facial. También está relacionada con numerosos nódulos linfáticos parotídeos. Todas estas relaciones, al igual que algunas otras, se expondrán en detalle cuando se describa la región parotídea (v. *Región parotídea*, pág. 492). Indicaremos en su momento cómo la parótida está dividida en dos lóbulos por el plano fibrocelular que ocupan en el espesor de la glándula el nervio facial, la vena yugular externa y la vena retromandibular.

❖ **CONDUCTO PAROTÍDEO (DE STENON)** (fig. 291). El conducto excretor de la parótida, llamado conducto parotídeo, es un conducto de paredes gruesas, blanquecino y ligeramente aplanado; mide aproximadamente 4 cm de longitud y 3 mm de diámetro. Nace en el espesor de la parótida, unas veces por medio de dos troncos de origen o raíces, una superior y otra inferior, y otras veces por un solo tronco colector que se dirige, a través de la glándula, oblicuamente en sentido superior y anterior.

El conducto parotídeo emerge del borde anterior de la glándula un poco superiormente a su parte media (fig. 340, pág. 477). Se dirige hacia la cavidad bucal atravesando sucesivamente las regiones masetérica e infraorbitaria, siguiendo de posterior a anterior en un desdoblamiento de la fascia masetérica. La distancia que lo separa de la arcada alcanza 15 mm en el borde anterior de la parótida; disminuye de posterior a anterior y mide 1 cm en el borde anterior del masetero (Delmas). La dirección general está indicada por una línea horizontal que se dirige desde el trago hasta el borde inferior del ala de la nariz. La arteria transversa de la cara pasa superiormente al conducto.

Al llegar al borde anterior del masetero, el conducto se inclina medialmente y rodea la cara anterior del cuerpo adiposo de la mejilla (de Bichat), en un desdoblamiento de la hoja fascial que recubre este cuerpo (fig. 291). Atraviesa después el buccinador, se desliza de posterior a anterior bajo la mucosa, en una extensión de algunos milímetros, y se abre en la boca por medio de un orificio cortado oblicuamente, frente al cuello del molar superior primero o segundo.

❖ **VASOS Y NERVIOS DE LA PARÓTIDA.** Las *arterias* de la parótida son ramas parotídeas de la carótida externa y de la auricular posterior.

Las *venas* drenan en la yugular externa y en la retromandibular.

Los *linfáticos* van hacia los nódulos linfáticos parotídeos.

Los *nervios* proceden del auriculotemporal, del ramo auricular mayor del plexo cervical y del simpático anexo a la carótida externa.

❖ **INERVACIÓN FUNCIONAL DE LA GLÁNDULA PARÓTIDA.** La parótida recibe su inervación secretora del nervio auriculotemporal, el cual transmite los impulsos que proceden del núcleo salivatorio inferior situado en la médula oblonga. Las fibras secretoras salen de este núcleo siguiendo primeramente la vía del nervio glosofaríngeo y después la del nervio timpánico y de los nervios petrosos menores que, unidos, terminan en el ganglio ótico (v. pág. 288 y fig. 206). Después de realizar allí un relevo, la vía secretora continúa con el nervio auriculotemporal, que la lleva hacia la glándula.

GLÁNDULA SUBMANDIBULAR

La glándula submandibular está situada en la porción lateral de la región suprahioidea, y ocupa la depresión angulosa comprendida entre la cara medial de la mandíbula por un lado y los músculos suprahioideos y la cara lateral de la raíz de la lengua y de la faringe por otro (fig. 292; v. también fig. 356, pág. 505).

Es gruesa como una almendra y pesa unos 7 g aproximadamente.

Su coloración es ligeramente rosada en el sujeto vivo, y de un blanco grisáceo en el cadáver.

❖ **FORMA Y RELACIONES.** La glándula submandibular está contenida en una excavación osteomusculofascial, llamada *celda submandibular* (para la descripción de la celda submandibular y las relaciones detalladas de la glándula, v. *Región submandibular*, pág. 505).

La glándula submandibular y su celda tienen evidentemente la misma forma y presentan ambas tres caras, tres bordes y dos extremidades (fig. 293).

— La cara *superolateral* de la glándula se relaciona con la fosita submandibular de la mandíbula, y, posteriormente a esta fosita, con la cara medial del pterigoideo medial (v. fig. 344, pág. 482).

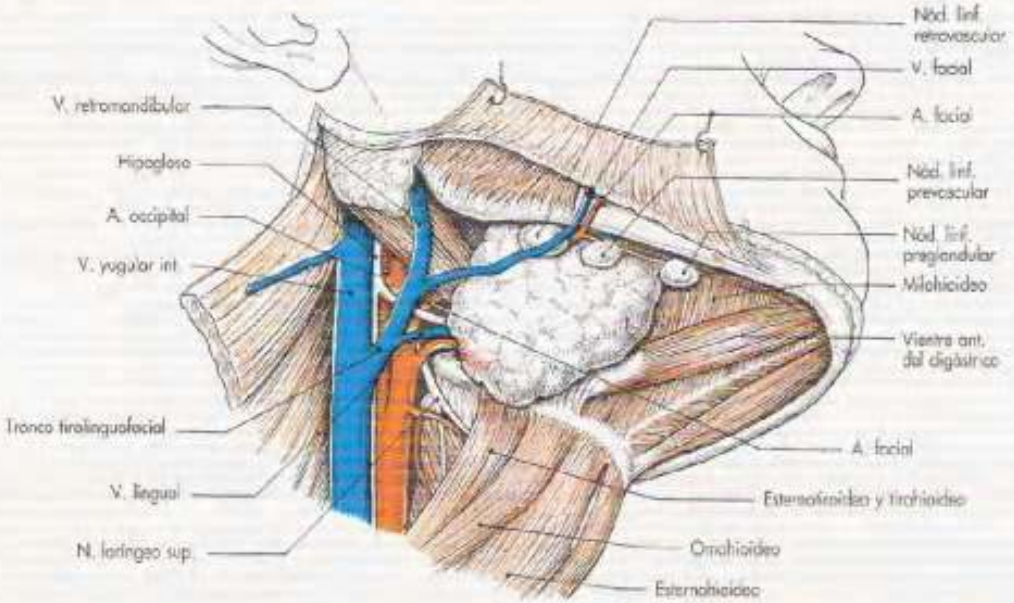


Fig. 292. *Región submandibular diseccada.* La glándula submandibular está vista por su cara inferolateral.

— La cara *inferolateral* está recubierta por la lámina superficial de la fascia cervical, el platisma y la piel.

— La cara *medial* de la glándula está en relación: anteriormente, es decir, en la región del suelo de la boca, con los músculos digástrico, milohioideo e hiogloso, con el nervio hipogloso y, por medio del músculo hiogloso, con la arteria lingual (fig. 292; v. también figs. 357 y 359); posteriormente, con la pared lateral de la faringe, cruzada a esa altura por el músculo estilogloso (v. fig. 344, pág. 482).

— El *borde lateral* rodea el borde inferior de la mandíbula (v. fig. 356, pág. 505).

— El *borde superior* se relaciona: anteriormente, con la inserción mandibular del milohioideo (fig. 293); posteriormente, con la mucosa del surco alveololingual primeramente y con el espacio paratonsilar propiamente dicho después. Entre la mucosa alveololingual y la glándula pasa el nervio lingual. El nódulo linfático submandibular es superficial a la glándula.

— El *borde inferior*, convexo inferiormente, desborda frecuentemente el hueso hioides (figura 292; v. también fig. 356, pág. 505).

— La *extremidad anterior* de la glándula, un poco posterior al vientre anterior del digástrico, sigue la línea de unión de la lámina superficial de la fascia cervical con la fascia del milohioideo.

— La *extremidad posterior* se relaciona con el tabique intersubmandibuloparotídeo (v. página 508).

La glándula submandibular se relaciona también, en el interior de la celda submandibular, con la vena facial, que cruza su cara lateral, con los nódulos linfáticos submandibulares dispuestos a lo largo del borde inferior de la mandíbula y con la arteria facial, que rodea la glándula (v. *Región submandibular*, pág. 505, donde se describirán detalladamente la celda submandibular y las relaciones de la glándula).

❖ **Prolongación anterior.** De la cara medial de la glándula submandibular se desprende, posteriormente al músculo milohioideo, una prolongación glandular que se introduce superiormente a este músculo y se abraza a la cara medial de la extremidad posterior de la glándula sublingual (v. fig. 360, pág. 509). La disposición de esta prolongación glandular es tal que podemos decir

que la submandibular se divide anteriormente en dos prolongaciones que pasan una medial y otra lateralmente al milohioideo; ahora bien, esta última es más voluminosa que la anterior y debe considerarse como parte del cuerpo mismo de la glándula (para detalles, v. *Región submandibular*, pág. 505).

Fig. 293. *Corte frontal de la región submandibular.*

✧ **CONDUCTO SUBMANDIBULAR (DE WHARTON).** El conducto excretor de la glándula submandibular, llamado *conducto submandibular*, es un conducto de paredes delgadas pero resistentes, aplanado en el cadáver y blanquecino; su longitud es de 4 a 5 cm y su diámetro de 2 a 3 mm.

El conducto submandibular procede de la unión de muchos conductos colectores. Emerge de la cara medial de la glándula y se dirige inmediatamente en sentido anteromedial. Este conducto acompaña primero a la prolongación anterior de la glándula (fig. 296 y figura 360, v. pág. 509); después avanza medialmente al milohioideo y a la glándula sublingual hasta la extremidad inferior del frenillo de la lengua. Cambia después de dirección y se adosa al del lado opuesto; se dirige directamente en sentido anterior en una distancia de 2 a 3 mm y se abre en la cavidad bucal por medio del orificio umbilical. El nervio lingual lo rodea de lateral a medial y de posterior a anterior.

✧ **VASOS Y NERVIOS DE LA GLÁNDULA SUBMANDIBULAR.** Las *arterias* de la glándula submandibular proceden de la facial y de la submentoniana.

Las *venas* drenan en la vena facial.

Los *linfáticos* drenan en los nódulos linfáticos submandibulares y los nódulos linfáticos superiores del grupo cervical lateral profundo superior.

Los *nervios* proceden del ganglio submandibular, del nervio lingual y de la cuerda del tímpano por medio del lingual.

GLÁNDULA SUBLINGUAL

La glándula sublingual está situada en el suelo de la boca, profundamente a la mucosa del surco alveololingual.

Es alargada en sentido del surco alveololingual, aplanada transversalmente y un poco afilada en sus extremidades. La sublingual pesa alrededor de 3 g y mide unos 3 cm de largo, 5 mm de altura y de 7 a 8 mm de anchura.

Su coloración es semejante a la de la glándula submandibular.

✧ **RELACIONES.** En la glándula sublingual se distinguen dos caras (lateral y medial), dos bordes (superior e inferior) y dos extremidades (anterior y posterior) (fig. 294).

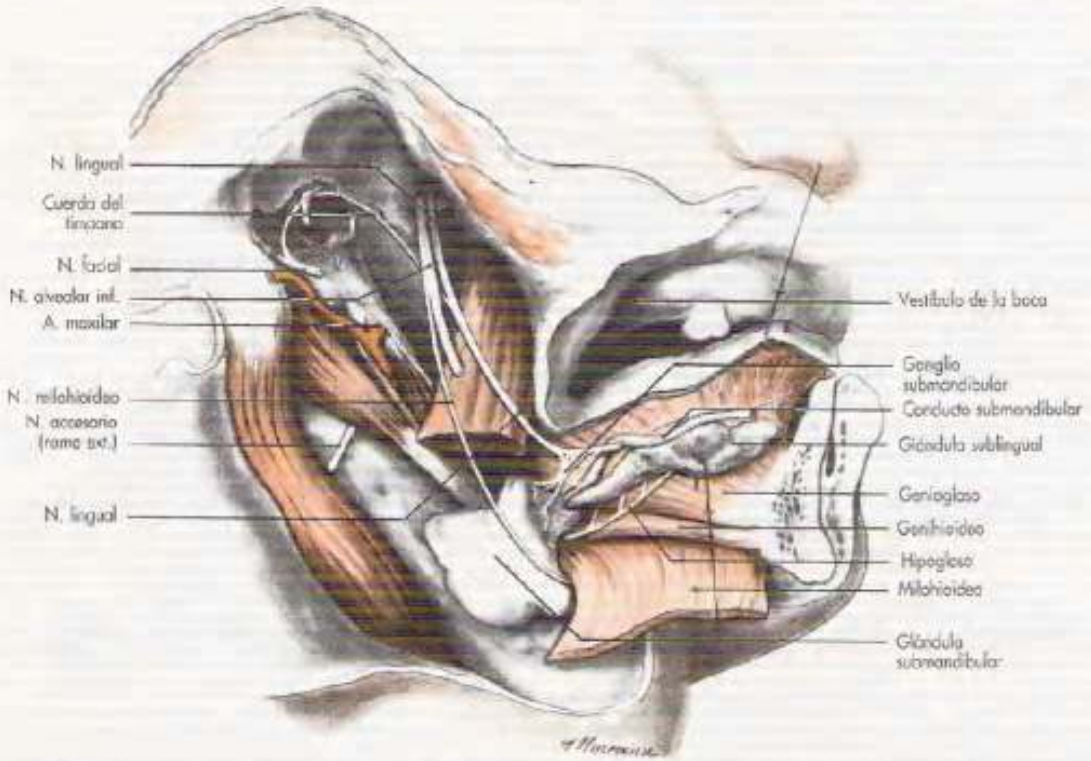


Fig. 294. *Glándulas submandibular y sublingual.* La glándula submandibular está reclinada inferoposteriormente y la glándula sublingual está atraída inferiormente, a fin de mostrar el nervio lingual y el conducto submandibular en sus relaciones recíprocas.

— La *cara lateral* se relaciona con la fosita sublingual de la mandíbula y con el milohioideo.

— La *cara medial* está en relación con los músculos geniogloso y longitudinal inferior, con el nervio lingual y el conducto submandibular (v. fig. 353, pág. 501).

— El *borde superior* está recubierto por la mucosa del surco alveololingual, que forma a esta altura el *pliegue sublingual*.

— El *borde inferior* acompaña al genihioideo, que ocupa el ángulo formado por el geniogloso y el milohioideo (v. fig. 353, pág. 501).

— La *extremidad anterior* está en relación, posteriormente a la sínfisis mandibular, con la glándula del lado opuesto.

— La *extremidad posterior* se relaciona con la glándula submandibular y con su prolongación anterior (v. *Región sublingual* y fig. 360, pág. 509).

❖ **CONDUCTOS EXCRETORES.** La glándula sublingual es una aglomeración de glándulas y posee tantos conductos excretores como pequeñas glándulas agrupadas.

Se cuentan de 15 a 30 conductos excretores. Uno de ellos, más voluminoso que los otros, llamado *conducto sublingual mayor (de Rivinus* o *de Bartholin)*, nace de la parte media de la cara medial de la glándula, rodea el conducto submandibular y se abre lateralmente a éste en el vértice de la carúncula sublingual. Los otros conductos, denominados *conductos sublinguales menores (de Walther)*, son pequeños y cortos y terminan lateralmente al conducto sublingual mayor, a lo largo del pliegue sublingual formado por la glándula.

❖ **VASOS Y NERVIOS.** Las *arterias* proceden de la sublingual.

Las *venas* drenan en las venas linguales profundas y en la vena lingual.

Los *linfáticos* drenan en los nódulos linfáticos submandibulares y en los nódulos linfáticos superiores del grupo cervical lateral profundo superior.

Los *nervios* proceden del ganglio sublingual y de la cuerda del tímpano por medio del nervio sublingual, ramo del nervio lingual.

❖ **INERVACIÓN FUNCIONAL DE LAS GLÁNDULAS SUBMANDIBULAR Y SUBLINGUAL.** Las glándulas submandibular y sublingual reciben su inervación secretora del nervio lingual. Éste transporta los impulsos procedentes del núcleo salivatorio superior, situado en el puente. Las fibras secretoras de este núcleo siguen la vía del nervio facial y después la cuerda del tímpano, que se comunica con el nervio lingual (v. pág. 251 y fig. 206).

Las fibras nerviosas hacen sinapsis en los pequeños ganglios submandibular y sublingual, de donde se desprenden los ramos que inervan cada una de las glándulas.

FARINGE

La faringe es un conducto musculomembranoso que se extiende verticalmente, anterior a la columna vertebral y posterior a las cavidades nasales, bucal y de la laringe, desde la base del cráneo hasta el borde inferior de la sexta vértebra cervical. Tiene continuidad inferiormente con el esófago. Es una especie de vestíbulo que comunica por una parte la cavidad bucal con el esófago y por otra las cavidades nasales con la laringe.

❖ **FORMA.** La forma de la faringe es la de un embudo irregular, ensanchado superiormente, un poco ampliado en su parte media en las proximidades del hueso hioides, y estrechado inferiormente.

❖ **DIMENSIONES.** Cuando la faringe está en reposo, su longitud media es de 15 cm. Cuando se contrae, su extremidad inferior se eleva y su longitud disminuye a 3 cm aproximadamente.

El diámetro transversal de la faringe mide de 4 a 5 cm a la altura de la parte media de las cavidades nasales, y 4 cm a la altura de las astas mayores del hueso hioides. Entonces disminuye gradualmente de superior a inferior y no mide más de 2 cm en la extremidad inferior del conducto.

La faringe está siempre abierta desde su extremidad superior hasta la laringe. En esta parte de su extensión, que da continuamente paso al aire de la respiración, las paredes anterior y posterior están separadas entre sí 2 o 3 cm.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERIOR Y RELACIONES.** Distinguimos en la faringe una cara posterior, dos caras laterales y dos extremidades. Anteriormente, la faringe no tiene superficie anterior, pues se confunde de superior a inferior con las cavidades nasales, la cavidad bucal y la faringe (fig. 295).

❖ **Cara posterior.** La cara posterior, casi plana, tiene continuidad a cada lado con las caras laterales formando dos ángulos romos, los ángulos de la faringe. La arista roma de estos ángulos marca el límite entre la cara posterior y la cara lateral correspondiente.

La cara posterior se relaciona con el espacio retrofaríngeo comprendido entre la faringe anteriormente, la lámina prevertebral posteriormente y los tabiques sagitales a los lados.

❖ **Caras laterales.** Las caras laterales se inclinan anteromedialmente, desde los ángulos de la faringe hasta su límite anterior. Este límite corresponde, de superior a inferior, con el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides, con el rafe pterigomandibular, con la extremidad posterior de la línea milohioidea, con la cara lateral de la raíz de la lengua, con las astas mayores del hueso hioides, con el ligamento tirohioideo lateral, con el borde posterior de las láminas laterales del cartílago tiroides y con la parte lateral del cricoides.

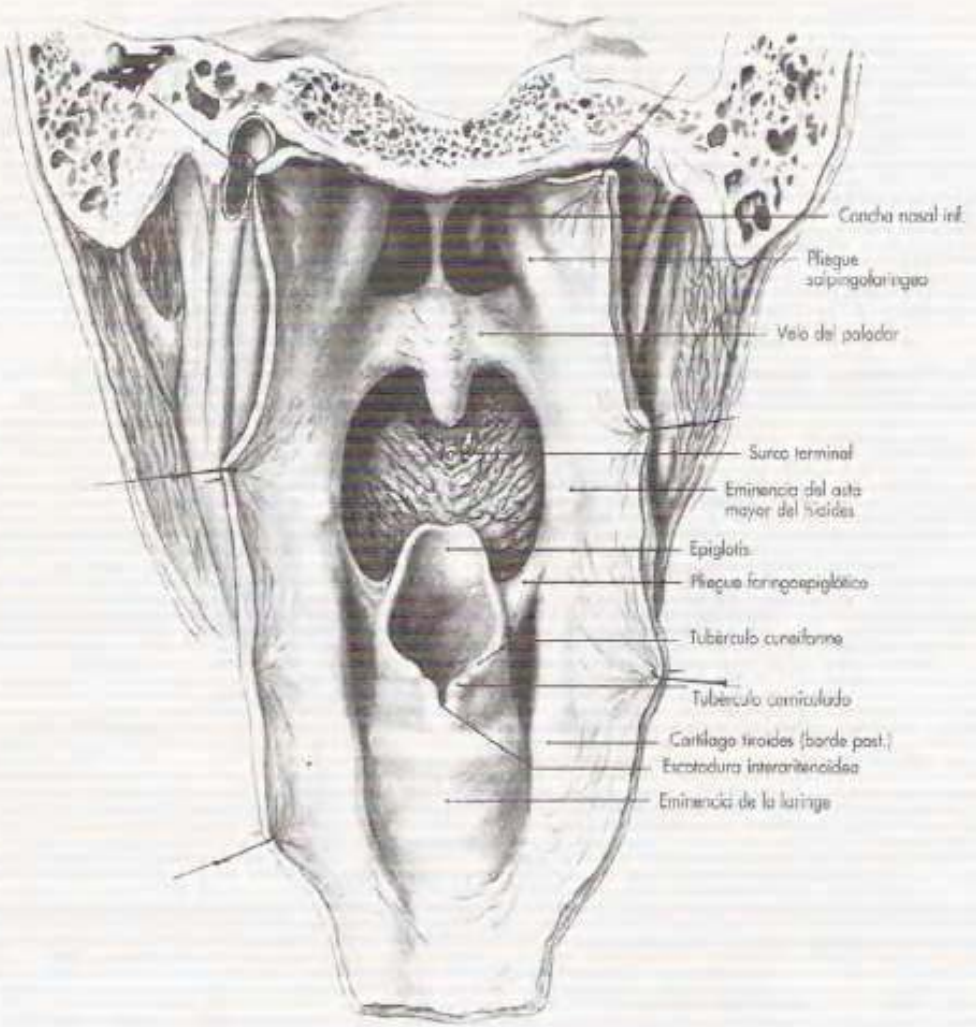


Fig. 295. *Pared anterior de la cavidad faríngea.*

Desde el punto de vista de sus relaciones, cabe distinguir en las paredes laterales de la faringe dos partes, una superior o cefálica y otra inferior o cervical, separadas entre sí por un plano horizontal tangente al borde inferior de la mandíbula.

Superiormente a este plano, las caras laterales de la faringe están en relación con los órganos contenidos en el espacio laterofaringeocefálico: carótida y yugular internas, glosofaríngeo, vago, accesorio, hipogloso y simpático posteriormente; parótida, carótida externa y yugular externa anteriormente (v. *Espacio laterofaringeocefálico*, pág. 486).

Inferiormente a la mandíbula, las caras laterales de la faringe están en relación con el paquete vasculonervioso del cuello, la glándula tiroides y sus pedículos vasculares (para detalles v. *Región esternocleidomastoidea*).

✧ **Extremidad superior.** La faringe está fija por su extremidad superior a la base del cráneo. La línea de fijación presenta una parte media y dos partes laterales (fig. 296). La parte media, curva, cóncava anteriormente, va desde una espina del esfenoides a la otra, pasando por el tubérculo fa-

Fig. 296. *Extremidad superior de la faringe.* El trazo azul punteado marca la línea por la cual la parte media superior de la faringe se une a la base del cráneo. La línea azul y las marcas rojas representan la superficie de inserción de la pared lateral derecha. Esta superficie no ha sido señalada en el lado izquierdo para permitir al lector reconocer mejor las partes esqueléticas que le corresponden.

ríngeo y, a los lados, inmediatamente anterior a los conductos carotídeos. Las partes laterales de esta línea de inserción son oblicuas anteromedialmente y se extienden a lo largo del surco de la trompa auditiva de la base del cráneo, de la espina del esfenoides a la extremidad superior de la lámina medial de las apófisis pterigoides.

❖ **Extremidad inferior.** La extremidad inferior de la faringe se relaciona anteriormente con el borde inferior del cartílago cricoides, y posteriormente con el borde inferior de la sexta vértebra cervical. Está situada a 15 cm de la arcada dental inferior (Mouton).

❖ **CONFIGURACIÓN INTERNA.** La cavidad faríngea se divide en tres partes: una parte superior o nasal, en relación con las cavidades nasales; una parte media, oral o bucal, en continuidad con la cavidad bucal, y una parte inferior o laríngea (fig. 295). La parte nasal está parcialmente separada de la parte bucal por un tabique musculomembranoso, el *velo del paladar*. Describiremos en primer lugar las tres partes de la faringe y a continuación el velo del paladar y las tonsilas palatinas.

❖ **Porción nasal o nasofaringe (rinofaringe).** Presenta seis paredes.

✧ PARED ANTERIOR. Se confunde con los orificios posteriores de las cavidades nasales o coanas (figura 295; v. pág. 298).

✧ PAREDES SUPERIOR Y POSTERIOR. La *pared superior* está inclinada inferoposteriormente y la *pared posterior* es un poco más vertical; ambas tienen continuidad una con otra, describiendo una curva cóncava anteriormente, más o menos incurvada según los individuos (fig. 298). Estas dos paredes se relacionan con la porción basilar del occipital y con la membrana atlantooccipital anterior. La pared superior presenta un agrupamiento de folículos cerrados que forman la *tonsila faríngea* (fig. 297).

La *tonsila (amígdala) faríngea*, de 3 cm de longitud, se puede prolongar inferiormente en toda la altura de la pared posterior de la nasofaringe. Su superficie plegada está recorrida por rodetes irregulares, separados entre sí por surcos (uno medio anteroposterior y otros laterales) oblicuos posteromedialmente. El surco medio, el más marcado de todos, presenta frecuentemente en su extremidad inferior una depresión profunda, el *receso medio*.

En el fondo del receso se abre algunas veces un divertículo tubular, la *bolsa faríngea*, que se diferencia del receso medio porque su extremidad profunda está unida, en un feto de 3 meses, con el segmento faríngeo de la notocorda (Froriep, J. P. Tourneux).

✧ PAREDES LATERALES (fig. 298). En estas paredes se observan los orificios faríngeos de la trompa auditiva. Este orificio, triangular y saliente, ha sido descrito anteriormente (v. pág. 375).

La mucosa que rodea este orificio faríngeo de la trompa presenta un cúmulo de folículos cerrados llamado *tonsila tubárica*.

Posteriormente a la abertura de la trompa y al pliegue salpingofaríngeo, que prolonga inferiormente, en la pared lateral de la faringe, el borde posterior del orificio de la trompa, se encuentra una depresión profunda, lisa o areolar, llamada *receso faríngeo (de Rosenmüller)*. Esta excavación tiene dos lados: uno posterior, formado por la pared posterior de la nasofaringe, y otro anterior, constituido por la pared posteromedial, saliente de la trompa auditiva fibrocartilaginosa. El receso faríngeo se extiende superiormente al orificio de la trompa, donde se denomina *fosita supratubárica*, que tiene continuidad inferiormente con el canal que ocupa el ángulo lateral correspondiente de la faringe.

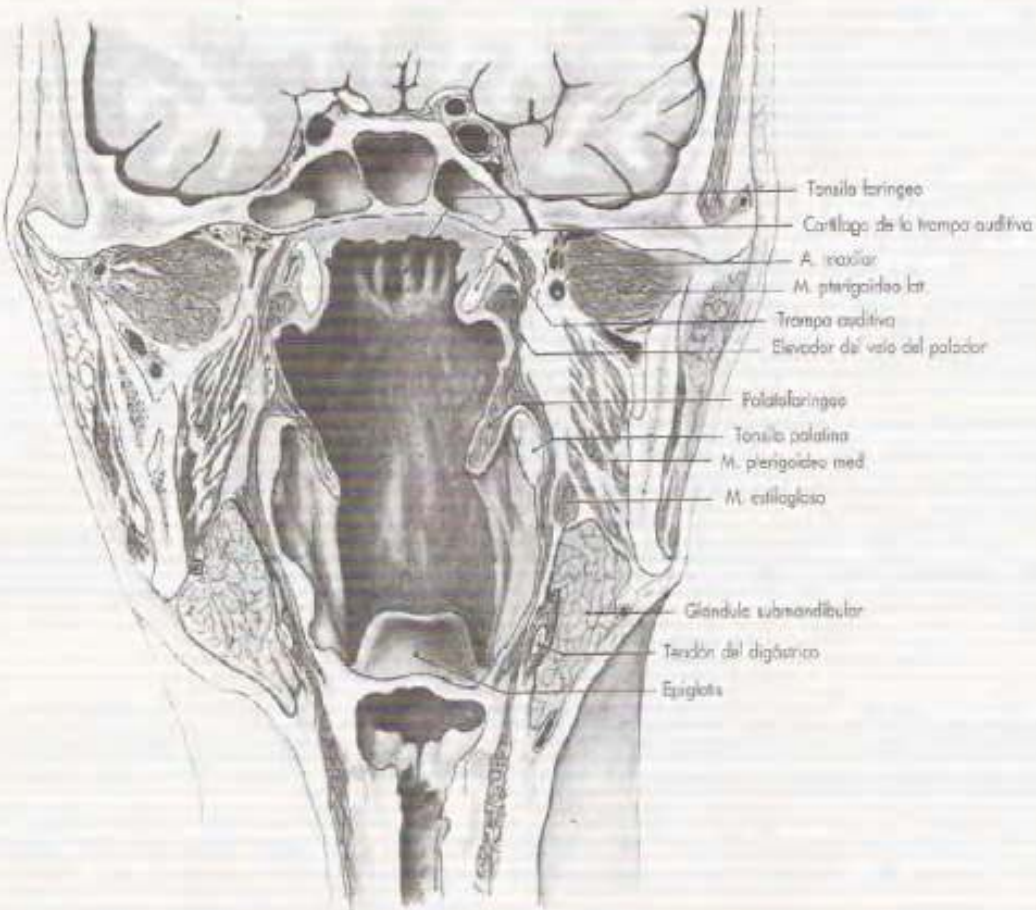


Fig. 297. *Pared posterior de la cavidad faríngea.*

- PARED INFERIOR. Es incompleta, móvil y está formada por el velo del paladar.

❖ **Porción oral u orofaringe.** La orofaringe está limitada superiormente por el velo del paladar e inferiormente por un plano horizontal trazado por el cuerpo del hueso hioides. Comunica anteriormente con la cavidad bucal por medio del *istmo de las fauces*.

Se relaciona posteriormente con el arco anterior del atlas, con el cuerpo del axis y con la tercera vértebra cervical (fig. 298). La superficie posterior presenta una serie de relieves formados por numerosos folículos cerrados.

Las *paredes laterales* están ocupadas anteriormente por los arcos del velo del paladar y por las tonsilas palatinas (v. más adelante). Posteriormente a los arcos palatofaríngeos, las paredes laterales están reducidas a dos canales que ocupan los ángulos laterales de la faringe.

Hacia delante, esta porción de la faringe se abre en la cavidad bucal y se relaciona con la porción faríngea del dorso de la lengua.

❖ **Porción laríngea o laringofaringe.** Esta porción de la faringe se relaciona anteriormente con la laringe, que presenta, de superior a inferior (fig. 295), la epiglotis, la entrada a la laringe y, por último, una eminencia formada por los cartílagos aritenoides y cricoides y por los músculos que

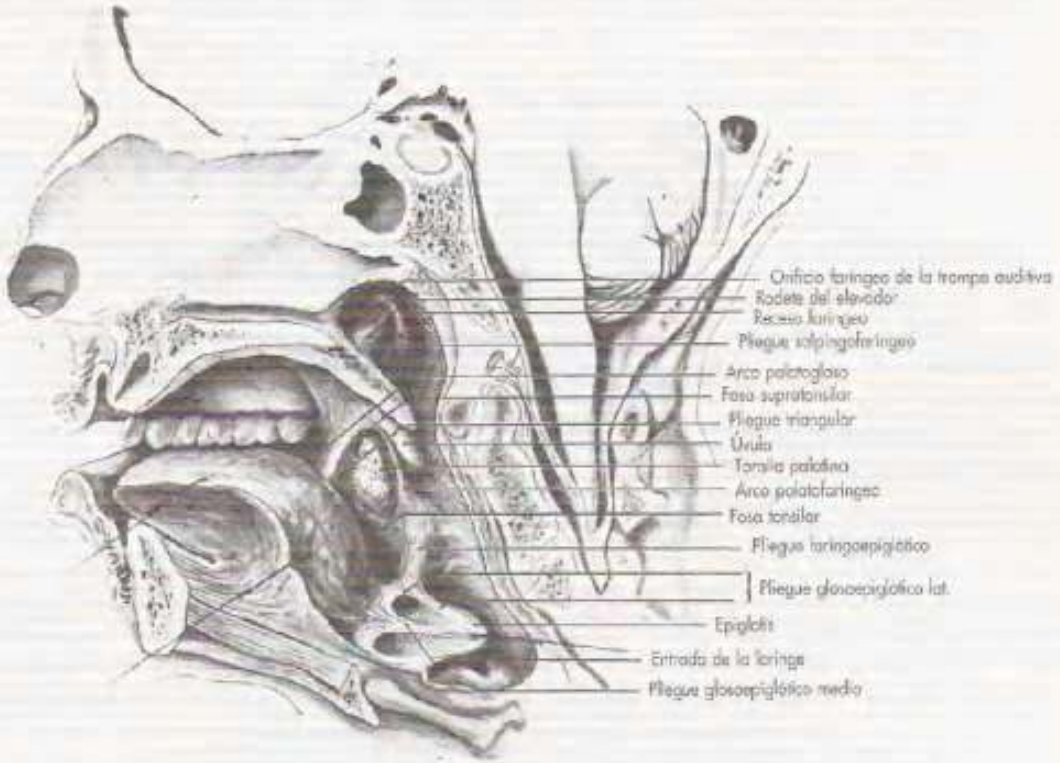


Fig. 298. *Cavidad bucal y cara lateral de la cavidad faríngea.* Fosa tonsilar y tonsila palatina.

los recubren. A los lados de la laringe se encuentran dos depresiones verticales, los *recesos piriformes*. La porción laríngea de la faringe se proyecta posteriormente sobre las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta.

VELO DEL PALADAR Y AMÍGDALAS

Velo del paladar o paladar blando

Es un tabique móvil musculomembranoso, que prolonga el paladar inferoposteriormente y separa la porción nasal de la porción oral de la faringe. El velo del paladar, de forma cuadrilátera, mide un promedio de 4 cm de longitud y 1 cm de grosor; su anchura en la cara bucal alcanza los 5 cm.

Presenta dos caras y cuatro bordes.

— La *cara anteroinferior* es cóncava y lisa. Presenta un saliente medio anteroposterior, que prolonga el rafe del paladar en el velo (fig. 283).

— La *cara posterosuperior* tiene continuidad con el suelo de las cavidades nasales. Esta cara es convexa y presenta irregularidades debidas a la presencia de tejido linfoide en la mucosa, así como un relieve alargado, medial y anteroposterior, determinado por los músculos de la úvula (fig. 295).

— El *borde anterior* se confunde con el borde posterior del paladar óseo.

— Los *bordes laterales* están unidos a la parte inferior de la apófisis pterigoides y al gancho de la apófisis pterigoides. Se confunden con las paredes laterales de la faringe.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

— El *borde posterior* presenta en la parte media una prolongación cilindricocónica de 10 a 15 mm de longitud, la *úvula*, y dos repliegues curvilíneos a cada lado, uno anterior y otro posterior, llamados *arcos (pilares) del velo del paladar* (figs. 283 y 298).

— El *arco palatogloso (pilar anterior)* se desprende de la cara anterior del velo, cerca de la base de la úvula. Se inclina lateroinferior y un poco anteriormente, y termina en el borde de la lengua, en la unión de la porción bucal con la porción faríngea de dicho borde. Los arcos palatoglosos, la úvula y la raíz de la lengua limitan el *istmo de las fauces*.

— El *arco palatofaríngeo (pilar posterior)* nace de la parte posterior de la base de la úvula, inferoposteriormente al arco palatogloso. Se dirige lateroinferior y posteriormente, y se pierde en la pared lateral de la faringe. Los dos arcos palatofaríngeos circunscriben un orificio, el *istmo faringonasal*, que comunica la nasofaringe con la orofaringe.

Los arcos palatofaríngeos sobrepasan medialmente los arcos palatoglosos, de tal modo que son visibles a través del orificio bucal.

Los arcos del velo del paladar contribuyen a limitar la fosa tonsilar.

Fosa tonsilar (amigdalina)

Es una depresión limitada (fig. 298): *a) anteriormente*, por el arco palatogloso y por el borde de la parte faríngea de la lengua; *b) posteriormente*, por el arco palatofaríngeo superiormente y por un *pliegue mucoso faringoepiglótico* inferiormente; este pliegue se extiende oblicua y superoposteriormente desde el borde lateral de la epiglotis a la pared lateral de la faringe; *c) superiormente*, por el velo del paladar, en el origen de los arcos palatogloso y palatofaríngeo; *d) inferiormente*, por el pliegue glosoepiglótico lateral, y *e) lateralmente*, por la capa celular submucosa, llamada fascia intrafaríngea, que reviste profundamente la mucosa faríngea y la tonsila palatina.

La mitad superior de la fosa tonsilar está ocupada por la tonsila palatina.

Tonsila (amígdala) palatina

Se denomina así a una voluminosa masa de folículos cerrados, en forma de almendra, alargada de superior a inferior y aplanada de lateral a medial. Mide un promedio de 2 cm de altura, 15 mm de anchura y 1 cm de grosor.

La capa más lateral de la tonsila está compuesta por un tejido más denso y resistente, que forma la *cápsula tonsilar* (Viéla).

— La *cara medial* de la amígdala es libre y más o menos saliente en la cavidad faríngea. Es mamelonada y está sembrada de orificios irregulares, situados con mayor frecuencia en el fondo de ligeras depresiones de la superficie. Esos orificios dan acceso a divertículos de la cavidad faríngea, de dimensiones variables, llamados *criptas tonsilares* (figs. 298 y 299).

— La *cara externa*, formada por la *cápsula tonsilar*, no se adhiere a los elementos vecinos de la pared de la faringe; al contrario, está separada de ellos por una delgada capa de tejido celular laxo submucoso, que permite separar fácilmente la tonsila de los planos subyacentes, es decir, de los músculos y fascias de la pared faríngea (Viéla).

Según Delmas, la cápsula tonsilar así formada se prolonga más allá de los límites de la tonsila, sobre todo inferiormente, en toda la extensión de la fosa tonsilar y hasta la tonsila lingual, donde tiene continuidad con la dermis de la mucosa lingual, la fascia lingual.

Los tractos conjuntivos, así como las fibras del amigdalogloso que se sujetan a la cápsula tonsilar, atraviesan el espacio celular que separa la cápsula tonsilar de la pared musculofascial de la faringe. Ésta está constituida, de medial a lateral (fig. 299), por la fascia intrafaríngea, por el amigdalogloso, el constrictor superior de la faringe, la fascia tonsilar del estilofaríngeo y la fascia perifaríngea. Por medio de la pared faríngea, la tonsila se relaciona con el estilogloso. También está en relación más o menos inmediata con los órganos contenidos en el espacio laterofaríngeo cefálico: carótidas externa e interna, parótida, etc. (v. *Espacio laterofaríngeo cefálico*, pág. 486).

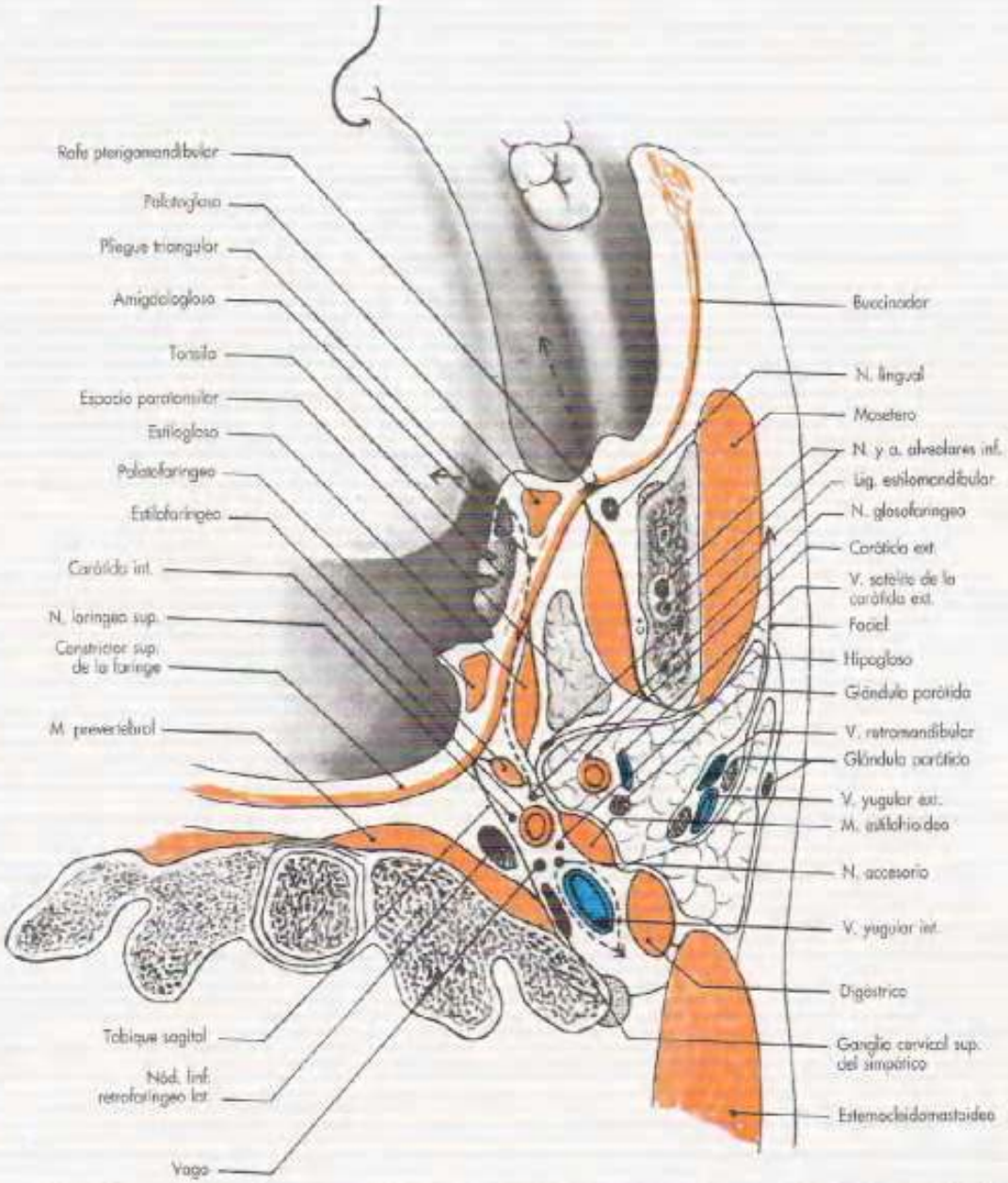


Fig. 299. *Corte transversal del espacio latorfaríngeo* (semiesquemático). El nervio glosofaríngeo está indicado por una flecha que muestra su trayecto lateral y luego anterior al estilofaríngeo hasta alcanzar la lengua.

— La *extremidad inferior* es aproximadamente 2 cm superior al pliegue glosoepiglótico lateral. La parte de la fosa tonsilar inferior a la tonsila está sembrada de folículos cerrados que se confunden inferiormente con los de la tonsila lingual.

— La *extremidad superior* está separada del borde inferior del velo por una depresión de profundidad variable llamada *fosa supratonsilar* (fig. 298).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

La fosa supratonsilar es un vestigio de la segunda hendidura branquial. Se prolonga anteriormente a la tonsila, en la mitad o el tercio superior del borde anterior de este órgano. Las paredes de la fosa supratonsilar están algunas veces sembradas de folículos cerrados, los cuales le dan el aspecto de una voluminosa cripta tonsilar, conocida con el nombre de *seno de Tourtual*.

El orificio de entrada de la fosa supratonsilar está bordeado anterior e inferiormente por un pliegue mucoso, el *pliegue triangular* (fig. 298). El vértice del pliegue triangular se relaciona, superiormente a la tonsila, con el borde libre del arco palatogloso. La base se extiende hasta el borde de la porción faríngea de la lengua, y el borde anterior se confunde con el borde libre del arco palatogloso. El borde posterior es libre superiormente, donde forma el límite anterior del orificio de entrada de la fosa supratonsilar; inferiormente, está unido a la mitad inferior, aproximadamente, del borde anterior de la tonsila. El pliegue triangular, a menudo borrado en los sujetos adultos, suele ser muy aparente en el recién nacido y en el niño pequeño.

— El *borde anterior* de la tonsila está separado superiormente del arco palatogloso y del pliegue triangular por la fosa supratonsilar. Inferiormente a ésta, el borde anterior de la tonsila está separado del arco palatogloso por un surco. Cuando el pliegue triangular está bien desarrollado, recubre la parte inferior de este surco, al cual transforma en un divertículo hueco (figura 299). Este divertículo es muy corto y termina inferiormente por un fondo de saco.

— El *borde posterior* está separado del arco palatofaríngeo por un surco de profundidad variable.

En lo que concierne a las relaciones de las tonsilas palatinas, véanse págs. 497 y sigs.

❖ **Anillo linfático.** Desde Waldeyer, se designa con el nombre de anillo linfático la zona anular de tejido linfoide constituido por las tonsilas faríngea, tubáricas, palatinas y lingual, así como por los folículos diseminados en los intervalos comprendidos entre las tonsilas.

Existe un pequeño anillo linfático (Bickel) inscrito en el precedente y formado por la tonsila lingual inferiormente, las tonsilas palatinas lateralmente y los folículos cerrados de la mucosa dorsal del velo del paladar superiormente.

ESTRUCTURA DE LA FARINGE

Estudiaremos la estructura de la faringe propiamente dicha y la del velo del paladar.

En la pared faríngea se distinguen cuatro capas que son, desde la cavidad faríngea a la superficie externa de la faringe: la mucosa, la fascia intrafaríngea, la capa muscular y la fascia perifaríngea.

Mucosa

Ya ha sido descrita a propósito de la configuración interna de la faringe.

❖ **Porción faríngea de la adenohipófisis (hipófisis faríngea).** Se encuentra frecuentemente en la pared faríngea una pequeña glándula, señalada por primera vez por Erdheim. Está situada en el tejido fibroso, denso y grueso, que une el epitelio de la mucosa de la faringe con el cuerpo del esfenoides, posteriormente al vómer y anteriormente a la tonsila faríngea. Representa la extremidad inferior del pedículo que conecta el primordio de la adenohipófisis, o bolsa hipofisaria, con el epitelio faríngeo.

Fascia (aponeurosis) intrafaríngea

Se denomina así a una capa submucosa, celular o celulofibrosa, situada entre la mucosa y la túnica muscular. La fascia intrafaríngea se encuentra solamente en las paredes laterales y posterior de la faringe. En consecuencia, su forma es la de un canal abierto anteriormente. Es fibrosa y resistente superiormente, delgada y celular inferiormente. Hemos visto antes que una

fina capa celular, que forma parte de esta lámina submucosa, la une con la capa externa de la amígdala, llamada cápsula tonsilar.

La fascia intrafaríngea tiene continuidad inferiormente con la túnica celular del esófago. Superiormente, esta fascia se fija a la base del cráneo. Su línea de inserción craneal se extiende a cada lado, primero transversalmente desde el tubérculo faríngeo al borde anterior del conducto carotídeo; después, de posterior a anterior y de lateral a medial, en la cara inferior de la porción petrosa y medialmente al surco de la trompa auditiva y de las inserciones del elevador del velo del paladar.

En el límite anterior de las paredes laterales de la faringe, la fascia intrafaríngea tiene continuidad por medio de su capa celular profunda, inmediatamente subyacente a la mucosa, con el tejido submucoso de las regiones vecinas: cavidades nasales, velo del paladar y laringe; por su capa superficial, fibrosa o fibrocelular, inmediatamente adyacente a los músculos de la faringe, se fija de superior a inferior en el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides, en el rafe pterigomandibular, en la extremidad posterior de la línea milohioidea, en el ligamento tirohioideo lateral, en el borde posterior del cartílago tiroides y en la cara posterior del cartílago cricoides.

En la lengua, entre la línea milohioidea y el hueso hioides, la fascia se confunde con el corion de la mucosa del borde de la lengua, y se pierde más inferiormente en el tejido celular subyacente a la mucosa del surco alveololingual.

Músculos

Los músculos de la faringe se dividen en dos grupos: constrictores y elevadores.

❖ **Músculos constrictores de la faringe.** Son músculos planos y delgados, incurvados de tal manera que, unidos con los del lado opuesto, forman un canal muscular cóncavo anteriormente, separado de la mucosa por la submucosa o fascia intrafaríngea.

Los músculos constrictores son tres: *superior, medio* e *inferior*. Estos tres músculos se imbrican entre sí; el constrictor inferior recubre en parte al constrictor medio, que recubre a su vez parcialmente al constrictor superior (figs. 300 y 301).

❖ CONSTRICTOR SUPERIOR DE LA FARINGE. El constrictor superior de la faringe nace de la parte inferior del borde posterior y del gancho de la apófisis pterigoides *(porción pterigofaríngea)*, del rafe pterigomandibular que lo separa del buecinador *(porción bucofaríngea)* y de la extremidad posterior de la línea milohioidea *(porción milofaríngea)*. Las fibras inferiores del músculo se unen en un haz delgado *(porción glosofaríngea* o *músculo faringogloso)*, que se prolonga anteriormente sobre el borde de la lengua.

Las fibras del constrictor superior de la faringe siguen un trayecto curvilíneo posteromedial: las superiores adoptan una dirección un poco más transversal, y las inferiores son un tanto oblicuas inferiormente. Todas las fibras terminan entrecruzándose en la línea media con las del lado opuesto; de este entrecruzamiento medioposterior resulta la formación del *rafe faríngeo*.

El borde superior del músculo queda siempre a cierta distancia de la base del cráneo, excepto en la línea media. En efecto, la mayoría de las veces las fibras más elevadas se inclinan superiormente cerca de la línea media y se unen con las del lado opuesto, formando una lengüeta ascendente que se fija al tubérculo faríngeo.

❖ CONSTRICTOR MEDIO DE LA FARINGE. Este músculo se inserta anteriormente por medio de dos cabezas diferentes. Una, la porción condrofaríngea, nace del borde posterior del asta menor del hueso hioides; la otra, la porción ceratofaríngea, de la cara superior del asta mayor del hioides, medialmente al hiogloso. Desde allí, el músculo se dirige posteriormente y se abre en un ancho abanico formado por fibras ascendentes, transversales y descendentes. Estas fibras terminan, como las del constrictor superior de la faringe, en el rafe faríngeo.

El constrictor medio de la faringe recubre parcialmente al constrictor superior de la faringe.

❖ CONSTRICTOR INFERIOR DE LA FARINGE. El constrictor inferior de la faringe se inserta: *a)* por la *porción tirofaríngea*, en la cara lateral del cartílago tiroides, posterior y superiormente a la línea

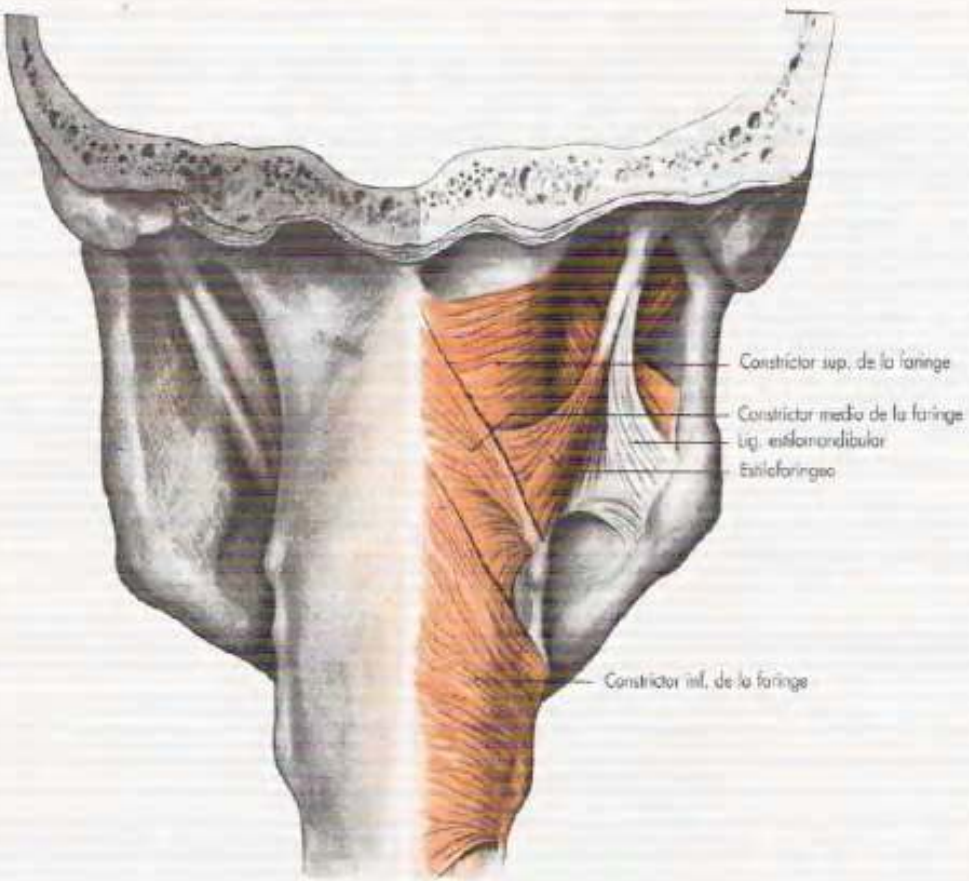


Fig. 300. *Músculos constrictores de la faringe.*

oblicua del cartílago; *b)* por la *porción cricotiroidea*, en un arco fibroso, cóncavo anteriormente, que une el borde inferior del cartílago tiroides con el borde inferior del cartílago cricoides, y *c)* por la *porción cricofaríngea*, en el borde inferior del cartílago cricoides, en la unión del *arco* y de la *lámina cricoideos* (fig. 301).

Desde estos orígenes, las fibras se dirigen posteromedialmente, divergiendo. Las fibras superiores son tanto más oblicuas medial y superiormente cuanto más elevadas son. Las fibras más inferiores se inclinan medial e inferiormente y se confunden con la musculatura longitudinal del esófago. Terminan todas en el rafe faríngeo. El constrictor inferior de la faringe recubre en gran parte al constrictor medio de la faringe.

✧ MÚSCULO AMIGDALOGLOSO. Al grupo de los constrictores de la faringe es conveniente añadir un músculo inconstante, el amigdalogloso, cuyas fibras se extienden medialmente al constrictor superior de la faringe, desde la cara externa de la cápsula tonsilar hasta el borde de la lengua (v. *Músculos de la lengua*, pág. 396).

✧ ACCIÓN DE LOS CONSTRICTORES DE LA FARINGE. Estos músculos estrechan los diámetros anteroposterior y transversal de la faringe.

✧ **Músculos elevadores de la faringe.** Son tres a cada lado: el palatofaríngeo, el estilofaríngeo y el petrofaríngeo.

El *palatofaríngeo* será descrito más adelante junto con los músculos del velo del paladar.

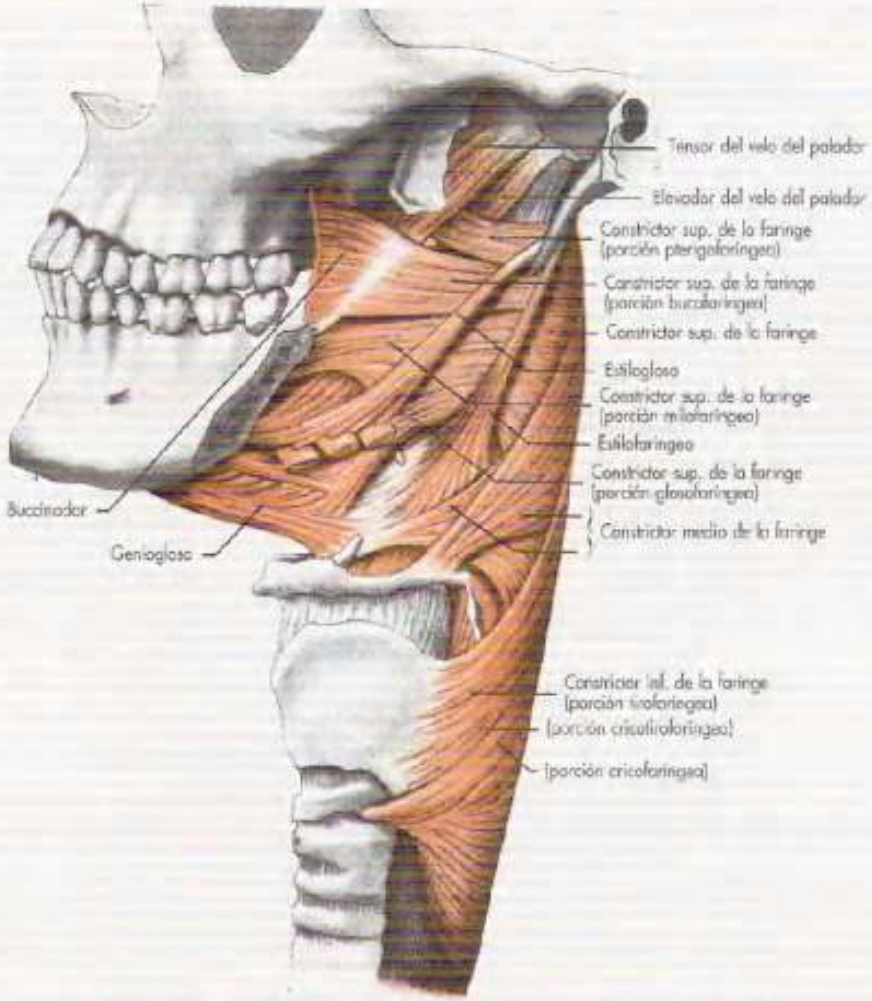


Fig. 301. *Músculos de la faringe* (visión lateral). (Según Luschka.)

- MÚSCULO ESTILOFARÍNGEO. Delgado, de forma triangular con base inferior, el estilofaríngeo se inserta superiormente en el lado medial de la base de la apófisis estiloides. El músculo desciende ensanchándose oblicua e inferomedialmente (figs. 300 y 301), deja algunas fibras que terminan en la cápsula tonsilar (haces tonsilares), pasa a continuación medialmente al constrictor medio de la faringe y se divide en varios haces: *a)* un *haz faríngeo*, que se pierde bajo la fascia intrafaríngea de la orofaringe; los haces tonsilares son dependencias de éste; *b)* un *haz epiglótico*, que se dirige al borde lateral y a la cara anterior de la epiglotis, elevando un repliegue mucoso llamado pliegue faringoepiglótico (v. fig. 298); *c)* un *haz tiroideo*, que termina en el asta superior del cartílago tiroides y en la parte vecina del borde superior de éste, y *d)* un *haz cricoideo*, que se extiende hasta el borde superior del cartílago cricoides.
- *Acción.* El estilofaríngeo es elevador de la faringe y de la laringe.
- MÚSCULO PETROFARÍNGEO. Es un músculo inconstante. Se inserta superiormente en la cara inferior de la porción petrosa del temporal, anterolateralmente al orificio del conducto carotídeo. Desde allí, desciende a lo largo del ángulo lateral de la faringe y se hunde medialmente al constrictor medio de la faringe. Sus fibras se dispersan y terminan en la fascia intrafaríngea.

◆ *Acción.* El petrofaríngeo es elevador y dilatador de la faringe.

Fascia (aponeurosis) perifaríngea

La fascia perifaríngea constituye la hoja de revestimiento externo de los músculos constrictores de la faringe. Es una membrana fibrosa bastante resistente. Se une, superiormente al constrictor superior de la faringe, a la fascia intrafaríngea y se confunde con ella, fijándose a la base del cráneo y constituyendo la fascia faringobasilar.

La fascia perifaríngea está limitada a cada lado por un borde anterior que sigue de superior a inferior la línea de inserción de los músculos constrictores de la faringe. Emite anteriormente una *prolongación celular lingual* que acompaña hacia la lengua a la porción glosofaríngea del músculo constrictor superior de la faringe.

De la fascia perifaríngea se destacan, a cada lado, a lo largo del ángulo lateral de la faringe, una expansión posterior y otra lateral (fig. 291). La expansión posterior, llamada *tabique sagital*, se dirige de anterior a posterior y se une a la lámina prevertebral a lo largo de las apófisis transversas de las vértebras cervicales. La expansión lateral, o *ala estilofaríngea*, se extiende desde la faringe hasta la vaina fascial del estilofaríngeo, y completa medialmente el diafragma estiloideo (v. pág. 487).

La fascia perifaríngea suministra también hojas de revestimiento a los músculos del velo del paladar (v. *Fascias de los músculos del velo del paladar*). Tiene continuidad inferiormente con la vaina visceral de la lámina pretraqueal, de la cual es una dependencia.

ESTRUCTURA DEL VELO DEL PALADAR

El velo del paladar está constituido por una lámina fibrosa, músculos y una mucosa.

Lámina fibrosa o aponeurosis palatina

La aponeurosis palatina es una membrana fibrosa que continúa al paladar óseo y ocupa la mitad anterior del velo del paladar, del cual constituye el armazón esquelético. Se inserta anteriormente en el borde posterior del paladar óseo, y a los lados en el borde inferior y en el gancho de la apófisis pterigoides. Posteriormente, la aponeurosis se pierde en el espesor del velo.

La aponeurosis palatina está en relación por sus dos caras con los músculos del velo del paladar; por lo demás, está constituida en gran parte por las fibras tendinosas de los músculos tensores del velo del paladar (figs. 302 y 303).

Músculos

La musculatura del velo del paladar comprende a cada lado cinco músculos: tensor del velo del paladar, elevador del velo del paladar, palatofaríngeo, de la úvula y palatogloso (figs. 302 y 303).

◆ **Músculo tensor del velo del paladar (peristafilino externo).** El tensor y el elevador del velo del paladar tienen sus inserciones óseas en la base del cráneo: el tensor del velo del paladar, lateralmente a la trompa auditiva fibrocartilaginosa, en el esfenoides; el elevador, medialmente a este conducto, en la porción petrosa del temporal. Además, ambos se insertan también en la parte colindante de la trompa auditiva.

Así, el tensor del velo del paladar se inserta superiormente: *a)* en la fosa escafoidea de la fosa pterigoidea y, posteriormente a ésta, en el borde medial del ala mayor del esfenoides, medialmente a los agujeros oval y espinoso y lateralmente al surco de la trompa auditiva, y *b)* en el tercio posterior de la porción fibrosa de la trompa auditiva fibrocartilaginosa y en la parte correspondiente del gancho anterolateral del cartílago, a lo largo de la mitad o del tercio posterior de este conducto.

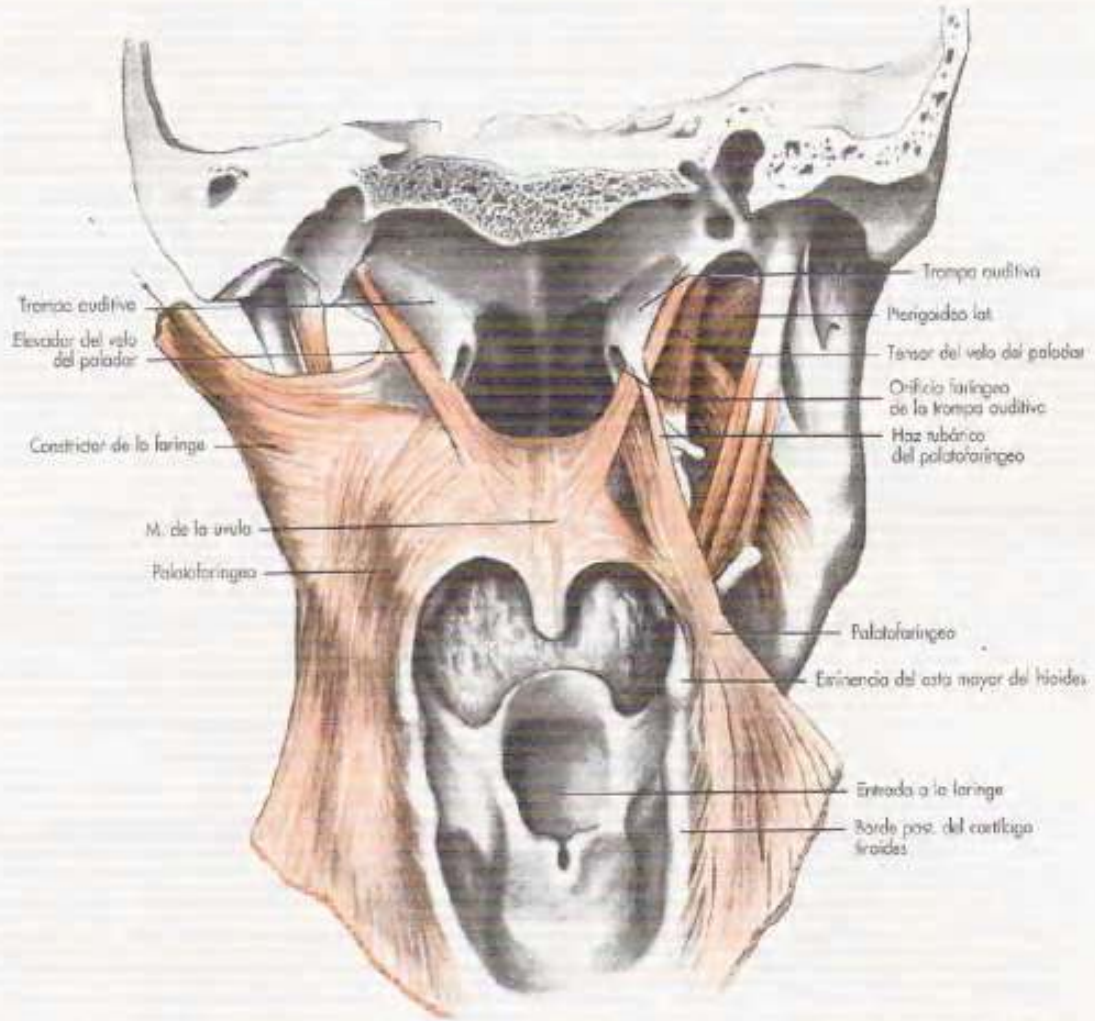


Fig. 302. *Músculos del velo del paladar.* Los músculos constrictores de la faringe están rechazados lateralmente en ambos lados.

Desde estos orígenes, las fibras carnosas descienden y convergen hacia el gancho de la apófisis pterigoides, lateralmente a la lámina medial de ésta, a la trompa auditiva y a la porción pterigofaríngea del constrictor superior de la faringe. En la extremidad inferior de la apófisis pterigoides, las fibras continúan por un tendón, que se refleja en ángulo recto en el gancho de la apófisis pterigoides, del cual lo separa una bolsa serosa; después se expande en abanico y se confunde con la aponeurosis palatina.

❖ **Músculo elevador del velo del paladar (peristafilino interno).** El elevador del velo del paladar nace: *a)* de la cara inferior de la porción petrosa del temporal, medialmente al canal de la trompa auditiva y anterolateralmente al conducto carotídeo; *b)* de la extremidad anterior de la porción ósea de la trompa auditiva, y *c)* de la extremidad posterior del borde inferior del cartílago de la trompa auditiva y de la porción colindante del suelo fibroso de la trompa auditiva.

El músculo se dirige inferoanterior y medialmente, inferiormente al suelo fibroso de la trompa auditiva, hasta la oreja, donde determina el *rodete del elevador*. A continuación, las fibras

musculares se desvían medialmente, toman una dirección un poco más horizontal y se abren en abanico en el velo del paladar, superiormente a la aponeurosis palatina. En el velo del paladar, las fibras se entrecruzan con las del lado opuesto, contribuyendo a formar el rafe medio del velo. Otras fibras tienen continuidad con las fibras del palatofaríngeo del lado opuesto.

❖ **Palatofaríngeo (faringoestafilino).** El palatofaríngeo se inserta superiormente por medio de tres cabezas distintas, una principal y dos accesorias. El *haz principal* o *palatino* nace de la cara superior de la aponeurosis palatina, inferiormente al elevador del velo del paladar; algunos haces se entrecruzan en la línea media con los del lado opuesto y contribuyen a la formación del rafe palatino; algunas de las fibras se entrelazan con las del elevador del velo del paladar (figs. 302 y 303).

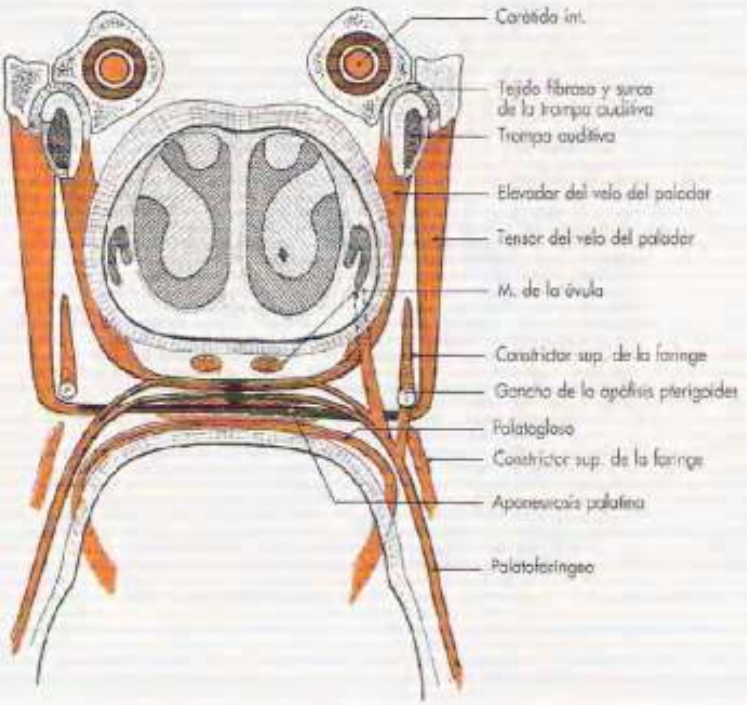


Fig. 303. *Músculos del velo del paladar* (esquema).

De los dos *haces accesorios*, el *pterigoideo* se inserta en el borde inferior del gancho de la apófisis pterigoides, mientras que el *tubárico* nace de la extremidad medial del borde inferior del cartílago de la trompa auditiva (fig. 302).

Los tres haces se dirigen inferoposterior y lateralmente, y se unen en un cuerpo carnoso que desciende en el espesor del arco palatofaríngeo, medialmente a los constrictores de la faringe; después el músculo se extiende sobre la pared lateral de la faringe. Sus fibras anteriores, *tiroideas*, más o menos confundidas con el estilofaríngeo, se fijan en la parte lateral del borde superior y en el borde posterior del cartílago tiroides. Sus fibras posteriores, *faríngeas*, terminan en parte en la mucosa faríngea, mientras que la mayor parte se entrecruza en la pared posterior de la faringe con las del lado opuesto.

❖ **Músculo de la úvula (palatoestafilino).** Los músculos de la úvula son pequeños músculos fusiformes, alargados de anterior a posterior y situados a cada lado de la línea media, superiormente

a la aponeurosis palatina, a los músculos elevadores del velo del paladar y palatofaríngeos. Las fibras nacen de la espina nasal posterior y de la aponeurosis palatina, inmediatamente posteriores a dicha espina, y terminan en el tejido submucoso de la úvula.

❖ **Músculo palatogloso (glosoestafilino).** Este músculo se inserta en la cara inferior de la aponeurosis palatina, desciende en el arco palatogloso y termina en el espesor de la lengua (v. *Músculos de la lengua*, pág. 452).

ACCIÓN DE LOS MÚSCULOS DEL VELO DEL PALADAR. El *tensor del velo del paladar* es tensor de la aponeurosis palatina. El *elevador del velo del paladar* es elevador de esta estructura. El *palatofaríngeo* estrecha el istmo faringonasal, abate el velo del paladar y eleva al mismo tiempo la faringe y la laringe. El *músculo de la úvula* es retractor de la úvula. El *palatogloso* estrecha el istmo de las fauces, eleva la lengua y abate el velo. Además, los músculos tensor y elevador del velo del paladar dilatan la trompa auditiva fibrocartilaginosa mediante un mecanismo que hemos expuesto al describir la trompa auditiva (v. pág. 374).

❖ **Fascias de los músculos del velo del paladar.** En el velo del paladar sólo existe una lámina fibrosa, la aponeurosis palatina.

Lateralmente al velo del paladar, los músculos de éste están en relación con las fascias de la faringe. Estas fascias emiten expansiones que recubren la porción descendente de los músculos tensor y elevador del velo del paladar. Un corte trazado por la pared lateral de la faringe en la región ocupada por estos músculos (fig. 304) mostraría que las fascias intra y perifaríngeas se unen superiormente al constrictor superior de la faringe en una lámina única, que termina superiormente en la pared inferior, fibrosa, de la trompa auditiva. Esta lámina se llama *fascia salpingofaríngea* (Troltsch), o *fascia (aponeurosis) media* (Jonnesco).

De la fascia intrafaríngea se desprende, a lo largo del borde posterior del tensor del velo del paladar, una lámina fibrocelular que recubre la cara lateral de este músculo y se fija superiormente en la base del cráneo: es la *fascia (aponeurosis) lateral* (Jonnesco).

Por último, se denomina *fascia (aponeurosis) medial* a una hoja conjuntiva que se separa, a lo largo del borde posterior del elevador del velo del paladar, de la fascia salpingofaríngea superoposteriormente y de la fascia intrafaríngea inferoanteriormente, porque el borde inferior del elevador del velo del paladar es superior al constrictor superior de la faringe (figura 301), mientras que éste se relaciona inferoanteriormente con la cara medial de este músculo y con la fascia intrafaríngea. Esta hoja celular recubre la cara medial del elevador del velo del paladar, y termina posteriormente en la porción petrosa, medialmente a las inserciones del elevador; se fija anteriormente en el borde inferior del cartílago de la trompa auditiva (fig. 304).

La fascia perifaríngea está reforzada en la vecindad del tensor del velo del paladar, y sobre todo inferiormente a éste, por dos haces fibrosos tendidos desde la base del cráneo a la lámina medial de la apófisis pterigoides. Estos haces fibrosos derivan del esbozo primitivo del tensor del velo del paladar y forman el ligamento *timpanopterigomandibular* (Leblanc).

Mucosa

La mucosa reviste las caras superior e inferior del velo del paladar y contornea su borde libre. Su aspecto se ha descrito al mismo tiempo que la configuración externa del velo.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LA FARINGE Y DEL VELO DEL PALADAR.

❖ **Arterias.** La *faríngea ascendente*, rama de la carótida externa, proporciona ramas a las paredes lateral y posterior de la parte superior de la faringe.

— La *palatina ascendente*, rama de la facial, da a la región tonsilar una rama constante, llamada arteria tonsilar. Termina después en la parte externa del velo del paladar y en la pared lateral de la faringe.

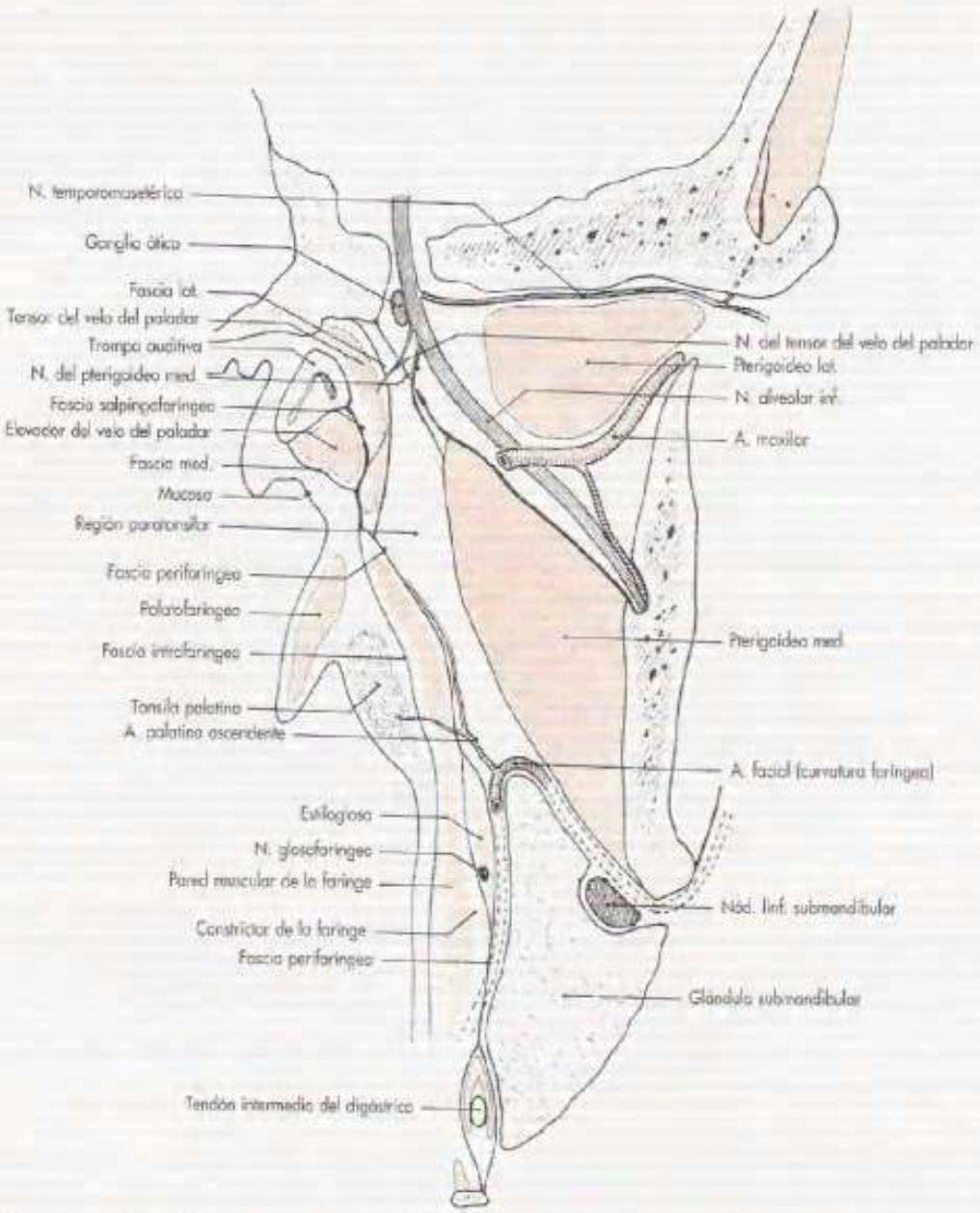


Fig. 304. *Corte frontal de la pared lateral de la faringe, del segmento fibrocartilaginoso de la trompa auditiva, de la región paramigdalar y de la región infratemporal.* El plano de sección es un poco oblicuo de lateral a medial y de posterior a anterior. El esfenoides está interesado solamente, por lo cual no se ve, como en la figura 303, superiormente a la trompa auditiva, el conducto tubárico formado por el ala mayor del esfenoides y por la porción hueca de la porción petrosa. El corte pasa por la parte anterior del agujero oval y, medialmente a este orificio, por la base de la apófisis pterigoides, en el límite posterior de ésta. La tonsila está interesada en su parte posterosuperior.

— La *palatina descendente* procede de la maxilar y se dirige al velo del paladar por el conducto palatino mayor.

— La *arteria dorsal* de la lengua da algunas ramas al arco palatogloso.

— Las *arterias esfenopalatina y del conducto pterigoideo* se ramifican en la bóveda de la faringe.

— La *arteria tiroidea superior* proporciona un ramo faríngeo a la parte inferior de la faringe.

❖ **Venas.** Las venas forman dos plexos, uno submucoso y otro periférico o perifaríngeo.

Las venas del plexo submucoso de la cara dorsal del velo del paladar drenan en las venas de las cavidades nasales y, por medio de éstas, en los plexos pterigoideos. Las venas del plexo submucoso de la cara inferior del velo se vierten en las venas de la raíz de la lengua. El plexo submucoso de las paredes laterales y posterior de la faringe drenan en el plexo faríngeo.

El *plexo faríngeo* es una red venosa con amplias mallas. La sangre que éstas contienen sigue por los troncos colectores laterales hacia las venas yugulares internas.

❖ **Linfáticos.** *Los linfáticos de la faringe* nacen de dos redes, una mucosa y otra muscular.

Algunos colectores de las redes linfáticas de la nasofaringe y de la cara superior del velo del paladar drenan en los nódulos linfáticos, retrofaríngeos y, por otro lado, en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos superiores relacionados con la yugular interna. Los colectores linfáticos de las porciones bucal y laríngea de la faringe, de la cara inferior del velo del paladar y de los arcos del velo del paladar van a esos mismos nódulos linfáticos. Los linfáticos de la tonsila palatina drenan casi únicamente en el nódulo linfático yugulogástrico de esta cadena.

❖ **Nervios.** Deben diferenciarse los nervios sensitivos y los nervios motores.

✧ NERVIOS SENSITIVOS. Los nervios sensitivos del velo del paladar proceden de los *nervios palatinos mayor y menores*, ramos del maxilar.

Los de la tonsila y los de los arcos del velo del paladar proceden del *plexo tonsilar*, constituido por ramos del glosofaríngeo.

Por último, los ramos sensitivos de las paredes laterales y posterior de la faringe proceden del *plexo faríngeo*. Se sabe que este plexo resulta de las comunicaciones, en la pared lateral de la faringe, de los ramos faríngeos del glosofaríngeo, del vago y del tronco simpático.

✧ NERVIOS MOTORES. El músculo tensor del velo del paladar recibe un ramo del nervio mandibular. Todos los demás músculos del velo del paladar y de la faringe están inervados por el vago y por el plexo faríngeo.

Los músculos elevador del velo del paladar y de la úvula, que durante mucho tiempo se consideraron dependencias del facial, reciben su inervación motriz del vago (Rethy), o quizá del accesorio, por medio del ramo interno de este nervio, que se une al vago (v. *Nervio palatino menor*, pág. 266).

El músculo estilofaríngeo recibe además un ramo directamente del glosofaríngeo. Por último, el constrictor inferior de la faringe recibe también algunas pequeñas fibras del nervio laríngeo recurrente.

DEGLUCIÓN

El acto de deglutir (es decir, de tragar, haciendo pasar el contenido de la boca al esófago) se efectúa en la faringe. La musculatura faríngea hace avanzar de superior a inferior los líquidos o el bolo alimenticio y cierra temporalmente las vías aéreas, de tal suerte que solamente la vía digestiva quede abierta.

El mecanismo de la deglución, aunque complejo, es mejor conocido desde que la radiocinematografía ha permitido analizar los tiempos sucesivos: bucal, faríngeo y esofágico.

Tiempo bucal

Aunque no puede llamarse propiamente faríngeo, constituye una fase preliminar que puede describirse: así con la boca cerrada y los labios y dientes aproximados, el contenido bucal, pre-

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

viamente masticado y ensalivado, es concentrado y comprimido por el dorso de la lengua contra el paladar y se introduce luego en el istmo de las fauces, es decir, entre los arcos palatoglosos.

Este primer tiempo es llamado también tiempo lingual y la lengua, por lo tanto, es el órgano esencial: mientras el vértice de la lengua se eleva hacia el paladar, su cuerpo se deprime en canal inclinado posteriormente en dirección a la orofaringe; los dos genioglosos elevan el vértice, mientras que los estiloglosos, los hioglosos y el longitudinal superior la ahuecan y la proyectan posteriormente (fig. 305).

Al mismo tiempo, el velo del paladar se eleva y se inclina al encuentro de la pared posterior de la faringe, obturando así las cavidades nasales: la elevación del velo del paladar es el resultado de la acción del elevador del velo del paladar, hacia el cual se dirige la pared posterior de la faringe, elevada en forma de rodete por el constrictor superior de la faringe (fig. 305).

Tiempo faríngeo

Es el segundo tiempo. El bolo alimenticio avanza, atraviesa el istmo de las fauces (v. página 413, fig. 298) y llega al istmo faringonasal, que comunica la nasofaringe con la orofaringe; este istmo está limitado superiormente por la úvula y a cada lado por los arcos palatofaríngeos.

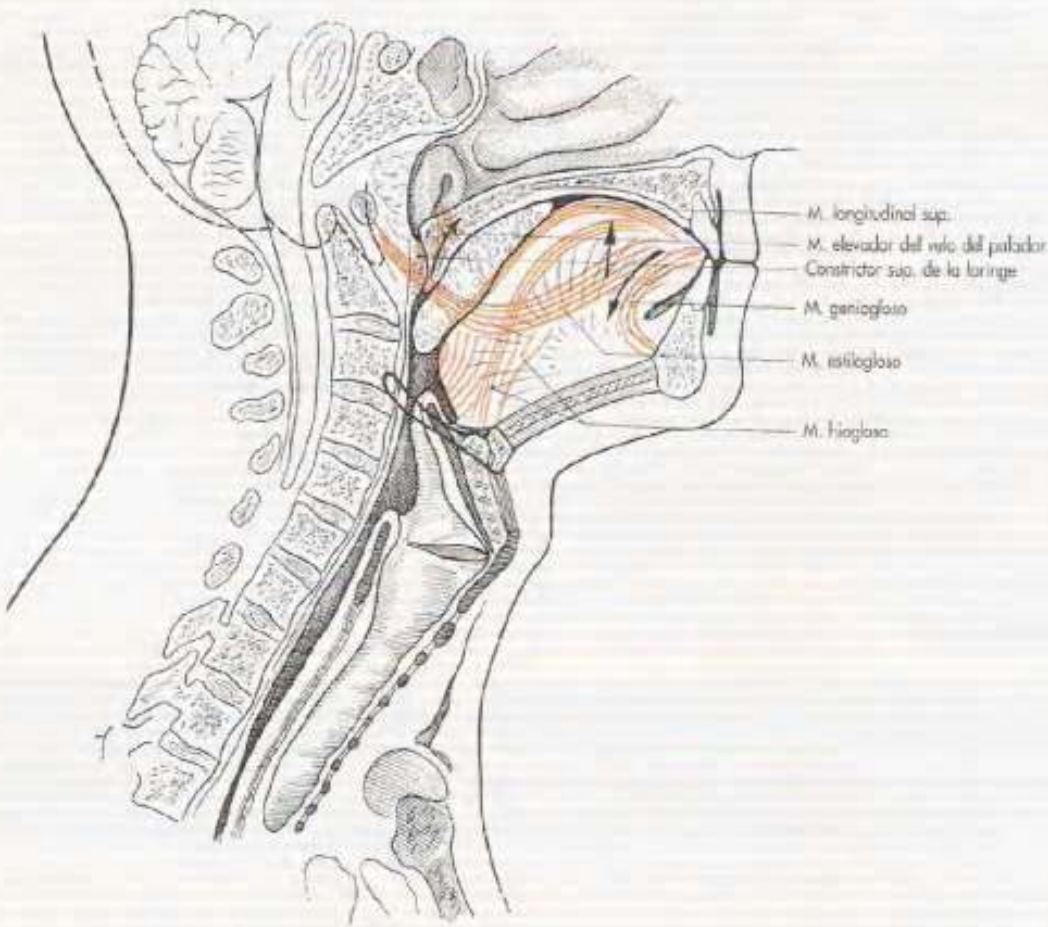


Fig. 305. *Tiempo bucal de la deglución.* En rojo, los músculos que aseguran la progresión del bolo alimenticio hacia la faringe.

El bolo es proyectado posteroinferiormente en «golpe de pistón» por la lengua, cuya cara posterior se deprime para dejarlo pasar. La vía digestiva se abre y la aérea se cierra.

La nasofaringe se obstruye: el velo del paladar, ya elevado, se aplica contra la pared posterior de la faringe, y los palatofaríngeos acercan los dos arcos palatofaríngeos, estrechan el istmo y comprimen la úvula, que queda rígida por acción del músculo de la úvula.

La oclusión de la laringe (fig. 306) se realiza mediante el abatimiento de la epiglotis hacia la glotis, que se cierra. El mecanismo de este abatimiento radica en el ascenso del hueso hioides y de la laringe, elevación de la cual da prueba el desplazamiento, visible bajo la piel, de la prominencia laríngea (nuez de Adán).

La elevación del hueso hioides y de la laringe sólo es posible cuando la mandíbula está inmóvil: únicamente se puede deglutir con la boca cerrada. Con la mandíbula fija, los músculos del suelo de la boca entran en juego: el milohioideo, el genihioideo y el digástrico, al cual se une el estilohioideo, elevan el hueso hioides, el cual arrastra al cartílago tiroides, que puede aún sobrepasarlo superiormente gracias a la acción del tirohioideo.

Este movimiento, cuya amplitud alcanza la altura de una hemivértebra, provoca el telescopiamiento de la laringe bajo la masa ya contraída y dura de los músculos de la lengua, comprimiendo el tejido adiposo del espacio hiotiroepiglótico (compárese la fig. 306 con la fig. 305).

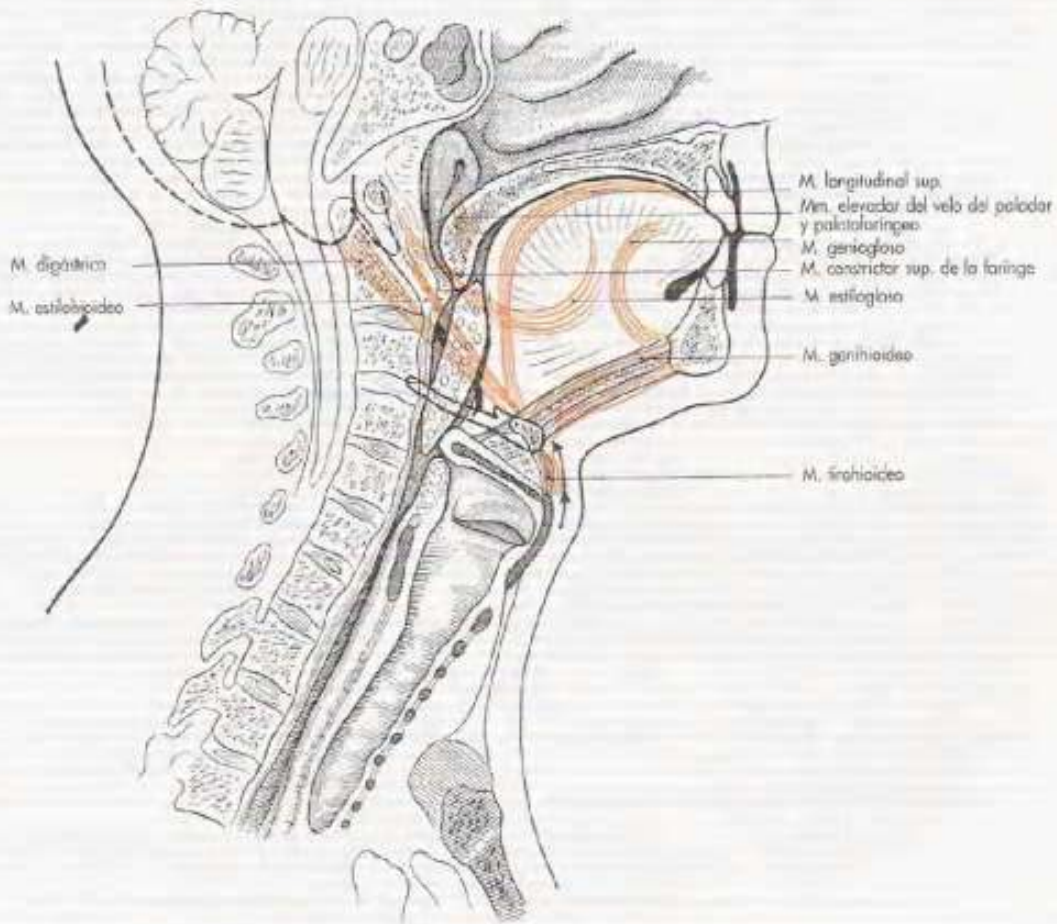


Fig. 306. *Tiempo faríngeo de la deglución.* Nótese la elevación del hueso hioides y de la laringe, la basculación de la epiglotis y la función que desempeña la grasa del espacio hiotiroepiglótico.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

Este mecanismo dobla la epiglotis sobre el vestíbulo laríngeo (genuflexión de la epiglotis de Farabeuf). El orificio laríngeo está cubierto, pero su hermeticidad no es perfecta y debe completarse por la tensión de los pliegues vestibulares bajo la acción de los tiroaritenoideos. Algunos haces del tiroaritenoideo atraen la epiglotis posteriormente, mientras que otros estrechan el orificio laríngeo.

Efectuado el cierre, el bolo alimenticio se divide y se desliza lateralmente en los dos canales faringolaríngeos o recesos piriformes. Éstos forman a cada lado un canal oblicuo, bordeado por el asta mayor del hueso hioides, que desciende hasta el borde inferior del cartílago cricoides.

El bolo alimenticio avanza en la faringe, acortada y ensanchada por la elevación de la laringe, de tal manera que el orificio superior del esófago se le proyecta. Al mismo tiempo, los constrictores superiores y medios de la faringe ayudan sucesivamente a su progresión.

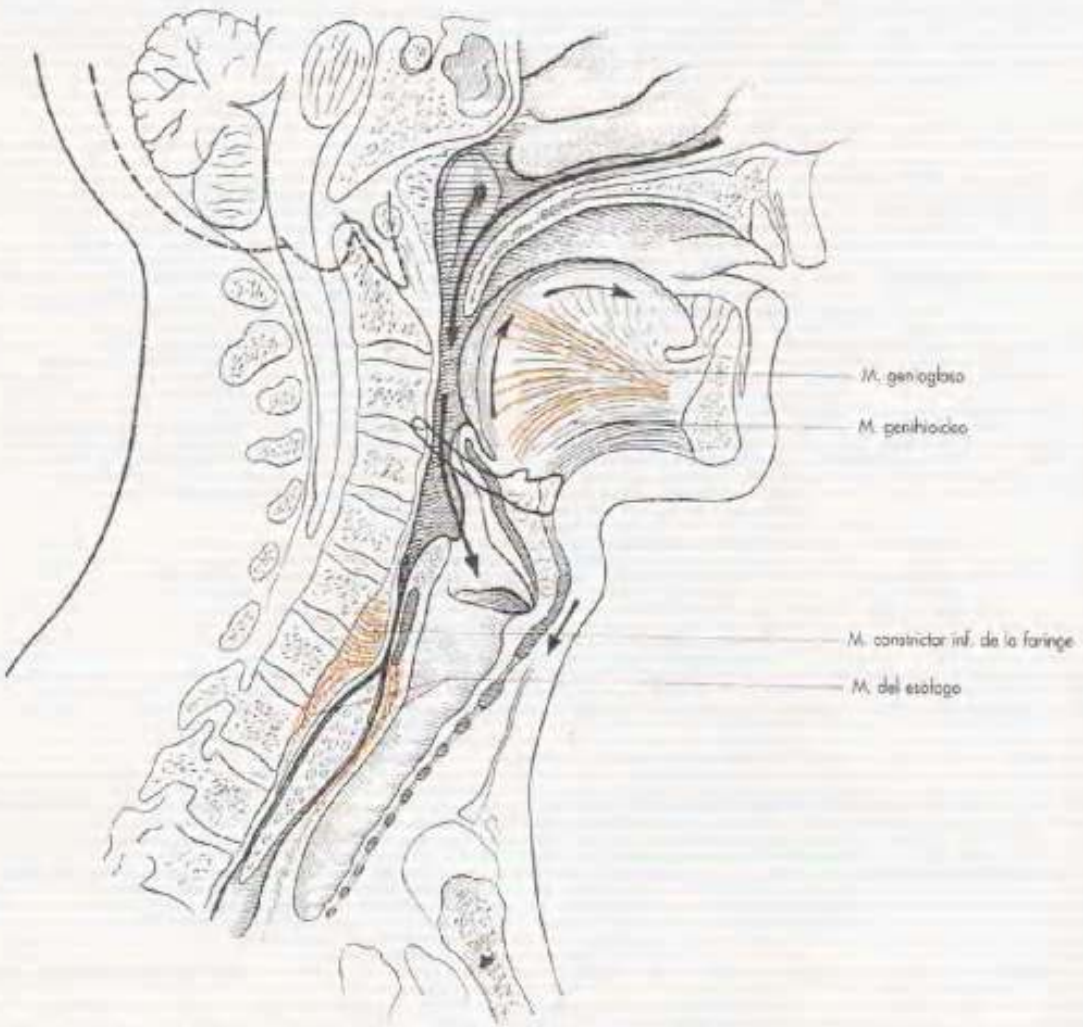


Fig. 307. *Tiempo esofágico.* El bolo alimenticio acaba de franquear el esfínter esofágico; el hioides y la laringe se elevan, liberando la vía aérea.

Tiempo faringoesofágico

Es el *último tiempo* de la deglución. La boca del esófago está normalmente cerrada y el aire no penetra en las vías digestivas durante la respiración. Este cierre se debe a la acción de un verdadero esfínter, formado por las fibras más horizontales del haz inferior de la porción cricofaríngea del constrictor inferior de la faringe. Es la «*pinza de Jakson*», de 1 a 3 cm de altura (figura 307). En el momento de la deglución, este esfínter se relaja y deja pasar el bolo alimenticio, mientras que la onda peristáltica prosigue en la musculatura esofágica posteriormente al anillo cricoideo.

En el curso de esta última fase, el cartílago tiroides baja nuevamente, mientras que el hueso hioides, la epiglotis, la lengua y el velo del paladar vuelven a su situación primitiva y la boca puede abrirse de nuevo.

El mecanismo nervioso de la deglución se desarrolla según secuencias sensitivas y motrices coordinadas en un centro anterior a la fosa romboidea del IV ventrículo, y que es más fisiológico que anatómico.

En el curso de su travesía bucofaríngea, el bolo alimenticio excita sucesivamente las terminaciones sensitivas del trigémino (nervio lingual), del glosofaríngeo y del vago (plexo faríngeo).

Así, se activan los centros masticadores y faríngeos.

El trigémino, mediante el nervio del milohioideo, provoca la contracción del músculo milohioideo y del vientre anterior del digástrico, que elevan, como ya se ha visto, el hueso hioides, y por medio de éste la laringe, durante el tiempo faríngeo.

El glosofaríngeo determina la elevación y la constricción de los músculos de la faringe, permitiendo el descenso del bolo alimenticio.

El vago se extiende sobre los músculos faríngeos, desde el velo del paladar hasta el esófago, asegurando la continuidad del movimiento de descenso del bolo alimenticio.

El hipogloso, finalmente, asegura el juego de la lengua, su propulsión superoposterior y la elevación del hueso hioides por medio del geniohioideo.

Fig. 308. *Cruzamiento de las vías aéreas* (en azul) *y digestivas* (en rojo) *en la faringe.*

ESÓFAGO

El esófago es un conducto musculomembranoso que se extiende desde la faringe al estómago.

Desde su origen hasta su terminación, el esófago atraviesa sucesivamente la parte inferior del cuello, la cavidad torácica, el diafragma y la parte superior de la cavidad abdominal. El esófago se describirá por completo junto con el tronco. Nosotros señalaremos aquí solamente los principales datos concernientes a la porción cervical de este conducto.

Extremidad superior y porción cervical del esófago

La extremidad superior del esófago está situada en la línea media, a la altura del borde inferior de la sexta vértebra cervical y del cartílago cricoides, a 15 cm de la arcada dental inferior.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El esófago desciende, inclinándose ligeramente hacia la izquierda, y penetra en el tórax.

En su trayecto cervical, de 4 a 5 cm de longitud, el esófago es anterior a la columna vertebral y a los músculos prevertebrales, y posterior a la tráquea, a la que sobrepasa ligeramente hacia la izquierda. Está envuelto junto con la tráquea por la vaina visceral de la lámina pretraqueal. Hacia los lados, está en relación con los nervios laríngeos recurrentes, que ascienden en el surco traqueoesofágico, con la glándula tiroides y con el paquete vasculonervioso.

APARATO RESPIRATORIO

Para penetrar en los pulmones, el aire recorre sucesivamente las cavidades nasales, a veces también la cavidad oral, después la faringe, la tráquea y los bronquios. Las cavidades nasales, en las que se localiza el órgano olfatorio, la cavidad oral y la faringe, que forman parte del tubo digestivo, se han descrito anteriormente. Entre los otros segmentos de las vías respiratorias, los únicos situados en el cuello son la laringe y la parte superior de la tráquea.

LARINGE

La laringe es, al mismo tiempo que una parte del conducto aéreo, el órgano esencial de la fonación. Presenta características particulares en relación con esta función; se compone de piezas cartilaginosas múltiples y móviles, entre las cuales se extienden unos pliegues membranosos, los *pliegues vocales*, los cuales, cuando vibran por la acción del aire espirado, producen el sonido laríngeo.

❖ **SITUACIÓN.** La laringe está situada en la parte media y anterior del cuello, anterior a la faringe, inferior al hueso hioides y superior a la tráquea.

La situación de la laringe en relación con la columna vertebral varía de acuerdo con la edad y el sexo; la laringe es más superior en los niños que en los adultos y ligeramente más superior en las mujeres que en los hombres.

En el hombre adulto, la extremidad inferior de la laringe se corresponde con el borde inferior de la sexta vértebra cervical.

La laringe es muy móvil. Arrastrada por la faringe, se eleva durante el tiempo faríngeo de la deglución. Se eleva también durante la emisión de sonidos agudos, y baja durante la emisión de sonidos graves.

❖ **DIMENSIONES.** Las dimensiones de la laringe varían según la edad, el sexo y los individuos.

El volumen de la laringe, más grande en el hombre que en la mujer, crece escasamente hasta la pubertad. En esta época, la laringe aumenta muy rápidamente de volumen y adquiere «en un espacio de 18 meses a 2 años un desarrollo casi completo» (Sappey).

En lo que concierne a las variedades individuales, destacaremos solamente que tienen relación con el tono de la voz. Las laringes pequeñas se encuentran en sujetos cuya voz tiene un tono alto; las laringes de grandes dimensiones producen sonidos graves.

❖ **CONSTITUCIÓN ANATÓMICA DE LA LARINGE.** La laringe presenta para su estudio: *a)* un esqueleto compuesto por piezas cartilaginosas; *b)* articulaciones y ligamentos que relacionan estos cartílagos entre sí y con los órganos vecinos; *c)* músculos, y *d)* una mucosa.

CARTÍLAGOS DE LA LARINGE

Los cartílagos de la laringe son normalmente once: tres son impares o medios, los cartílagos cricoides, tiroides y epiglótico; cuatro son pares o laterales, los cartílagos aritenoides, cornicu-

lados, cuneiformes y sesamoideos anteriores. Existen además tres cartílagos inconstantes: un cartílago medio, el cartílago interaritenoideo, y dos cartílagos laterales, los cartílagos sesamoideos posteriores.

Cartílago cricoides

El cartílago cricoides está situado en la parte inferior de la laringe. Tiene la forma de un anillo cuyo orificio inferior es circular, mientras que el orificio superior es oval con el eje mayor anteroposterior, a consecuencia del engrosamiento progresivo superoinferior de las paredes laterales del cartílago. La parte anterolateral del cartílago es el *arco del cricoides*; la posterior se denomina *lámina del cricoides* (figs. 309 y 310).

❖ **Arco del cricoides.** El arco del cricoides aumenta regularmente de altura de anterior a posterior.

— La *superficie externa* del arco es convexa y presenta: *a)* en la línea media, un pequeño saliente, el *tubérculo cricoideo*, y *b)* a los lados, a igual distancia de ambos bordes y cerca de la lámina del cricoides, una eminencia donde se encuentra la *cara articular tiroidea*, por la cual el cricoides se une al cartílago tiroides.

— La *superficie interna* es cóncava, plana y lisa.

— El *borde inferior* es irregular y presenta tres salientes, uno medio y anterior y otros dos laterales. Estos dos últimos frecuentemente están unidos al primer cartílago de la tráquea.

— El *borde superior* se eleva y se engruesa anteroposteriormente. Sirve de inserción anteriormente al ligamento cricotiroideo medio, y a cada lado al músculo cricoaritenoideo lateral.

❖ **Lámina del cricoides.** La placa cricoidea mide 2 cm de altura aproximadamente.

— Su *cara anterior* es cóncava y lisa.

— Su *cara posterior* está dividida por una cresta roma, media y vertical en dos superficies laterales, en las cuales se insertan los músculos cricoaritenoideos posteriores (fig. 310).

— Los *bordes superior* e *inferior* tienen continuidad con los bordes correspondientes del arco. Sobre el borde superior, a cada lado, en la unión de la lámina y del arco del cricoides, se aprecia la cara convexa (Will, Charpy y Clermont), que corresponde al cartílago aritenoides. Esta cara articular está orientada laterosuperior y un poco anteriormente.

Cartílago tiroides

El cartílago tiroides es superior al arco del cricoides.

Está formado por dos láminas laterales, cuadriláteras, unidas por su borde anterior y que forman un ángulo diedro abierto posteriormente. La abertura de este ángulo es generalmente más grande en la mujer que en el hombre.

En el cartílago tiroides se distinguen dos caras y cuatro bordes (figs. 309 y 310).

— La *cara anterior* presenta, sobre la línea media, la *prominencia laríngea (nuez de Adán)*, que se sitúa en la unión de las dos láminas tiroideas. La superficie de las láminas es lisa y plana, excepto cerca del borde posterior, donde se aprecia un saliente lineal romo, la *línea oblicua*.

La línea oblicua, dirigida oblicuamente en sentido inferoanterior, termina en dos tubérculos tiroideos, uno superior y otro inferior. Sirve de inserción al esternotiroideo inferoposteriormente, y al tirohioideo superoanteriormente. Divide la superficie externa de cada lámina en dos partes: una, anterior, en relación con el tirohioideo; otra, posterior y más pequeña, sobre la cual se inserta la porción tirofaríngea del constrictor inferior de la faringe.

La línea oblicua es frecuentemente sustituida por una banda fibrosa dispuesta entre los dos tubérculos y que sirve de inserción a los mismos músculos.

— La *cara posterior* presenta: en la línea media, el ángulo entrante del tiroides; a los lados, dos superficies planas y lisas.

— El *borde superior*, romo, presenta una escotadura amplia y media, la *escotadura tiroidea superior*. A ambos lados de la escotadura, el borde superior es un poco más horizontal. Sirve de inserción en toda su extensión a la membrana tirohioidea.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

Fig. 309. *Cartílagos tiroides y cricoides* (visión anteroposterior y un poco de derecha a izquierda).

— El *borde inferior*, sinuoso y más corto que el precedente, muestra un saliente, generalmente bien marcado, situado en las cercanías del tubérculo tiroideo inferior de la línea oblicua (fig. 309).

— Los *bordes posteriores* o *laterales* son gruesos y romos, y están dirigidos verticalmente. Cada uno de ellos se prolonga superiormente mediante una apófisis llamada *asta superior (mayor)*, e inferiormente mediante un saliente más pequeño que el precedente, llamado *asta inferior (menor)*. El asta superior mide 15 mm aproximadamente, es decir, la mitad de la altura del cartílago. Es casi vertical y un poco oblicua posteromedialmente. En su vértice se inserta el ligamento tirohioideo lateral. El asta inferior no mide más que la mitad de la altura de las astas mayores. Está incurvada medialmente. Su extremidad inferior presenta, en su lado medial, una pequeña superficie articular que corresponde a la cara tiroidea del cricoides.

Cartílago epiglótico

El cartílago epiglótico está situado en la parte anterosuperior de la laringe, posteriormente al cartílago tiroides, al que sobrepasa superiormente. Forma el armazón esquelético de la epiglotis. Es una lámina delgada y flexible de cartílago elástico, de forma ovalada con la extremidad superior gruesa (fig. 311). Se contornea sobre sí misma de tal manera que su cara posterior es convexa superior y cóncava inferiormente; además es cóncava transversalmente. La cara anterior presenta curvaturas inversas.

— La *cara posterior* está directamente recubierta por la mucosa de la laringe.

— La *cara anterior* se corresponde, de superior a inferior, con la cara posterior del cartílago tiroides, con la membrana tirohioidea, con el hueso hioides y con la base de la lengua. Sólo su parte superior, que sobrepasa la lengua, está libre y tapizada por la mucosa (v. fig. 322, pág. 444).

Las dos caras del cartílago son irregulares y están perforadas por numerosas fositas.

— Los *bordes laterales* son convexos y sinuosos. La *extremidad superior* es amplia, está escotada en medio y se curva un poco anteriormente. La *extremidad inferior* es estrecha y está conectada al ángulo interno del tiroides por un ligamento.

Cartílagos aritenoides

Los cartílagos aritenoides son dos pequeñas piezas cartilaginosas, en forma de pirámide triangular con base inferior, superiores a las partes laterales del anillo cricoideo. Debido a su forma, cada una de ellas presenta para su descripción tres caras, medial, posterior y anterolateral, una base que reposa en la lámina del cricoides y un vértice libre (figs. 312 y 313).

— La *cara medial*, plana y lisa, estrecha superiormente y ancha inferiormente, está tapizada por la mucosa.

— La *cara posterior*, cóncava y lisa, sirve de inserción al músculo aritenoideo.

— La *cara anterolateral* presenta en su parte inferior una depresión, la *fosita oblonga*, en relación con la extremidad posterior del pliegue vestibular. En la parte inferior de la fosita oblonga e inferiormente a ella, se inserta el músculo tiroaritenoideo.

Fig. 310. *Cartílagos tiroides y cricoides* (visión posterior).

— La *base* del cartílago es triangular y presenta un ángulo anterior, un ángulo posterolateral y un ángulo posteromedial. Del ángulo anterior nace una eminencia en forma de pirámide triangular que se dirige anteriormente: es la *apófisis vocal*. El ángulo posterolateral se prolonga también posterolateralmente en un saliente prismático triangular, llamado *apófisis muscular*. La superficie misma de la base está ocupada en toda su extensión, excepto en la apófisis vocal, por una superficie articular cóncava, hemicilíndrica hueca (Will, Charpy y Clermont), alargada anteroposterior y mediolateralmente, y cuya concavidad se opone a la convexidad de la superficie cricoidea.

— La *apófisis vocal* sirve de inserción en su extremidad libre al ligamento vocal, elástico, del pliegue vocal. De las tres caras de esta apófisis, una está orientada inferiormente; las otras dos, medial y anterolateral, tienen continuidad con las caras correspondientes del cartílago.

— La *apófisis muscular* es más voluminosa que la apófisis vocal, y termina en una extremidad roma. Su cara inferior, que prolonga posteriormente la de la apófisis vocal, está casi enteramente ocupada por la superficie articular, elíptica, que corresponde a la cara aritenoidea del cricoides. Las otras dos caras, posteromedial y anterolateral, sirven de inserción a los músculos cricoaritenoideo posterior y cricoaritenoideo lateral respectivamente.

Cartílagos corniculados (de Santorini)

Son dos pequeños nódulos cartilaginosos, alargados, cónicos o cilíndricos, que prolongan superomedialmente los cartílagos aritenoides. Su base reposa en el vértice de estos últimos. Terminan en un tubérculo libre, incurvado medial y superiormente (figs. 312 y 313).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

Fig. 311. *Cartílago epiglótico* (visión posterior).

Cartílagos cuneiformes (de Morgagni o de Wrisberg)

Los cartílagos cuneiformes son alargados y cilíndricos, y están situados anterolateralmente a los cartílagos aritenoides y a los cartílagos corniculados, en los pliegues mucosos aritenoepiglóticos (fig. 317).

Cartílagos sesamoideos anteriores

Se denomina así a tres pequeños nódulos cartilaginosos situados en la extremidad anterior de los ligamentos vocales (v. estos ligamentos).

Cartílagos sesamoideos posteriores

Estos núcleos cartilaginosos, inconstantes, son laterales a la extremidad superior de los cartílagos aritenoides (fig. 315).

Cartílago interaritenoideo

Este cartílago, de pequeñas dimensiones, ocupa el punto de unión de los haces del ligamento cricofaríngeo (fig. 315). Raramente se halla presente.

ARTICULACIONES Y LIGAMENTOS DE LA LARINGE

Describiremos las articulaciones y ligamentos que unen entre sí a los cartílagos de la laringe, y los ligamentos que unen la laringe con los órganos adyacentes.

Articulaciones y ligamentos que unen entre sí a los cartílagos de la laringe

❖ **Articulaciones cricotiroideas.** Estas articulaciones son de tipo plano. Unen las astas inferiores del cartílago tiroides con las caras articulares tiroideas del cricoides (figs. 314 y 315).

Las *superficies articulares* son circulares o elípticas, y casi planas. La superficie cricoidea está orientada laterosuperiormente. La superficie tiroidea presenta una orientación inversa.

Las dos superficies articulares se mantienen en contacto por medio de una cápsula articular reforzada por cuatro ligamentos: anterior, posterior, inferior lateral y superior medial. Este último, el más resistente, se extiende de inferior a superior desde la cara medial del asta inferior a la cara lateral del cricoides (fig. 315). Una sinovial reviste la superficie interna de la articulación. Estas uniones son localización de movimientos de deslizamiento de poca extensión. Ejecutan también movimientos de báscula alrededor de un eje transversal que pasa por las dos articulaciones.

❖ **Ligamento cricotiroideo medio *(membrana cricotiroidea)*.** El *ligamento cricotiroideo medio*, elástico, grueso y resistente, se extiende desde la parte media del borde inferior del cartílago tiroides al borde superior del arco del cricoides (fig. 314). Este ligamento tiene continuidad lateralmente con la membrana fibroelástica de la laringe.

❖ **Articulaciones cricoaritenoideas.** Son articulaciones del género trocoide (Charpy y Clermont). Unen la base del aritenoides con el borde superior de la lámina del cricoides (fig. 315).

Las *superficies articulares* son elípticas. La superficie del cricoides es convexa y está orientada laterosuperior y anteriormente (fig. 309). La superficie aritenoidea es cóncava y está orientada medial, inferior y posteriormente. Su eje mayor, orientado de lateral a medial y de posterior a anterior, cruza casi en ángulo recto el eje mayor del cilindro.

Fig. 312. *Cartílago aritenoides* (cara lateral).

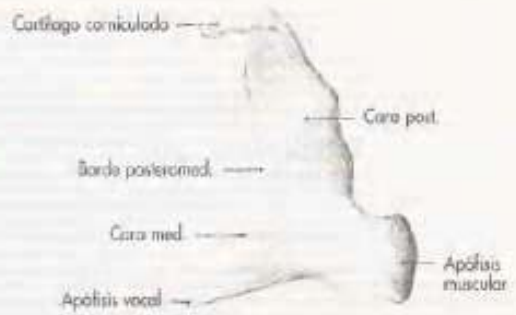


Fig. 313. *Cartílago aritenoides* (visión posteroanterior y un poco de medial a lateral, para mostrar las caras posterior y medial del cartílago).

Una *cápsula articular*, reforzada medialmente por un ligamento y tapizada internamente por una sinovial, une los dos cartílagos. Un *menisco interarticular*, delgado y semilunar, subdivide la parte posterior de la cavidad articular (Verson). Se considera también que esta articulación ejecuta: *a)* movimientos de deslizamiento del aritenoides sobre el cricoides, por los cuales el aritenoides se desplaza lateroinferiormente o medial y superiormente, separando o acercando así los pliegues vocales, y *b)* movimientos de rotación alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de las superficies articulares; estos movimientos, al igual que los anteriores, separan o acercan las apófisis vocales entre sí. Will, Charpy y Clermont han demostrado que estos movimientos se dividen en una rotación y un deslizamiento: *a)* una *rotación* alrededor del eje de las superficies cilíndricas, realizada por los músculos cricoaritenoideos laterales, que producen movimientos de flexión-aducción (que provocan el descenso de los pliegues vocales y los acercan) y movimientos inversos de extensión, y *b) movimientos de deslizamiento* a lo largo del eje mayor de las superficies articulares, ejecutados por los músculos aritenoideos, que provocan el cierre de la glotis cartilaginosa.

❖ **Articulaciones aritenocorniculadas.** Son articulaciones cartilaginosas. Los cartílagos corniculados están unidos a los cartílagos aritenoides por tejido fibrocartilaginoso (fig. 315).

❖ **Ligamento cricofaríngeo.** Es una cintilla fibrosa y delgada que se inserta en la parte media del borde superior de la lámina del cricoides, asciende verticalmente y se divide poco después en dos haces divergentes que terminan en el vértice de los cartílagos corniculados (fig. 315).

❖ **Ligamento tiroepiglótico.** El ligamento tiroepiglótico es fibroelástico y une la extremidad inferior del cartílago epiglótico con el ángulo interno del cartílago tiroides (fig. 316).

❖ **Membrana fibroelástica de la laringe y cono elástico.** La mucosa de la laringe está reforzada en toda su extensión por una membrana fibroelástica que presenta dos engrosamientos llamados ligamentos vestibulares y vocales (figs. 316 y 317).

Los *ligamentos vestibulares (tiroaritenoideos superiores)* se extienden desde el ángulo interno del cartílago tiroides a la fosita oblonga del aritenoides y tienen continuidad superiormente con dos láminas elásticas delgadas, las *membranas cuadrangulares (ligamentos aritenoepiglóticos)*, que van desde los bordes laterales del cartílago epiglótico al borde anterior del aritenoides. Todos ellos forman el armazón fibroso del vestíbulo de la laringe hasta el pliegue vestibular.

Los ligamentos vocales (tiroaritenoideos inferiores) se insertan: anteriormente, en el ángulo interno del cartílago tiroides, inferiormente a los precedentes; posteriormente, en la apófisis vocal del aritenoides.

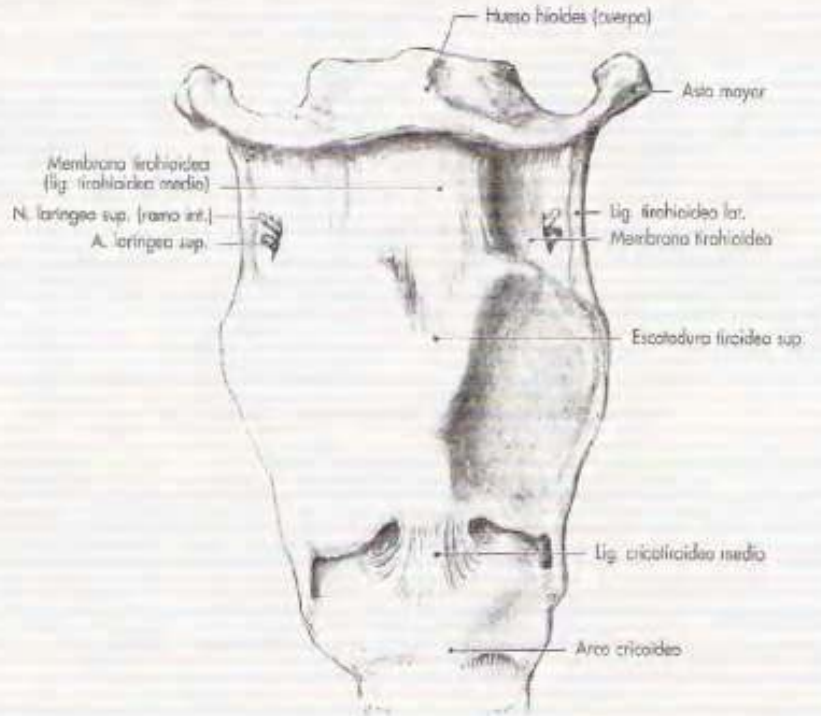


Fig. 314. *Articulaciones y ligamentos que unen entre sí los cartílagos de la laringe* (visión anterior).

Su extremidad anterior contiene en su espesor los cartílagos sesamoideos anteriores, que constituyen el borde libre, engrosado, del cono elástico (v. fig. 325).

Unión de la laringe con los órganos vecinos

Se realiza por medio de: *a)* la membrana tirohioidea y los ligamentos tirohioideos laterales; *b)* el ligamento hioepiglótico; *c)* los ligamentos glosoepiglóticos, y *d)* el ligamento cricotraqueal.

❖ **Membrana tirohioidea y ligamentos tirohioideos laterales** (fig. 314). La membrana tirohioidea es una membrana fibroelástica que se extiende desde el borde superior del cartílago tiroides al borde posterosuperior del cuerpo y al borde medial de las astas superiores del hueso hioides. Mide en promedio unos 3 cm de altura. Se reconocen en ella tres engrosamientos: uno medio, llamado *ligamento tirohioideo medio*, ocupa toda la longitud del cuerpo del hioides; los otros dos, los *ligamentos tirohioideos laterales*, forman los bordes laterales de la membrana.

El ligamento tirohioideo medio está separado anteriormente de la lámina pretraqueal, de los músculos tirohioideos y de la cara posterior del hueso hioides por tejido celular laxo, en el cual se forma la *bolsa serosa de Boyer*. Se relaciona posteriormente con el espacio hiotiroepiglótico (v. más adelante y fig. 322).

Los *ligamentos tirohioideos laterales*, que ocupan los bordes laterales de la membrana tirohioidea, unen el vértice de las astas superiores del cartílago tiroides con el vértice de las astas mayores del hueso hioides. Algunas veces se encuentra en su parte media un núcleo cartilaginoso llamado cartílago triticeo.

❖ **Ligamento (membrana) hioepiglótico.** Este ligamento delgado, discontinuo, une la cara anterior de la epiglotis con el borde posterosuperior del hueso hioides. Limita con la membrana ti-

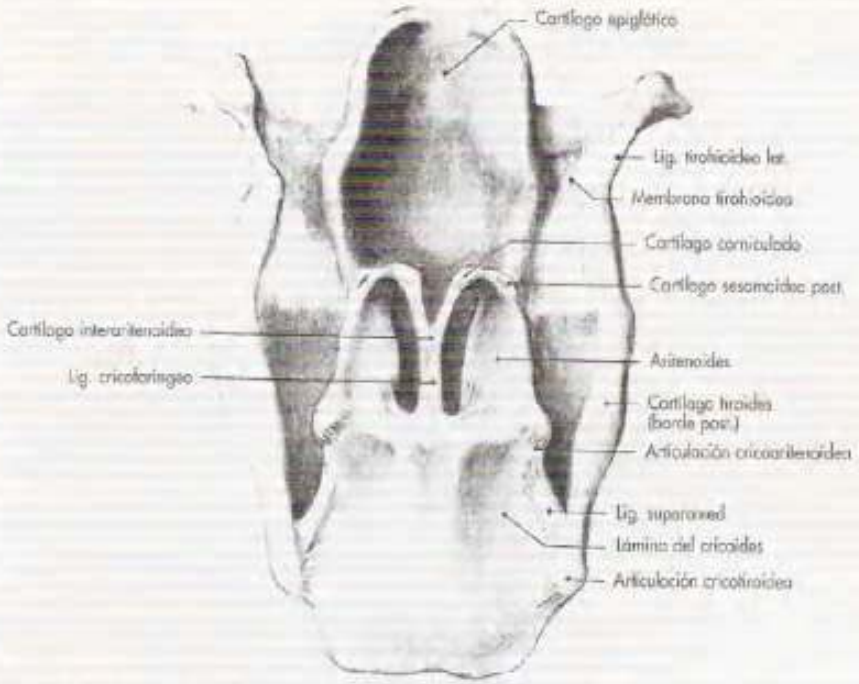


Fig. 315. *Articulaciones y ligamentos que unen entre sí los cartílagos de la laringe* (visión posterior).

rohioidea anterior, la epiglotis posterior y el cartílago tiroides inferiormente un espacio lleno de tejido celuloadiposo, llamado *espacio hiotiroepiglótico* (v. fig. 322, pág. 444).

❖ **Ligamentos glosoepiglóticos.** Son tractos fibroelásticos, uno medio y otros laterales, que se extienden desde la epiglotis a la dermis de la mucosa lingual. Elevan la mucosa y forman los pliegues mucosos glosoepiglóticos.

❖ **Ligamentos faringoepiglóticos.** Son pequeños haces fibroelásticos que van desde los bordes laterales del cartílago epiglótico a la dermis de la mucosa faríngea lateral. Contribuyen a formar a cada lado, con el haz epiglótico del estilofaríngeo, el pliegue faringoepiglótico (fig. 298, pág. 413).

❖ **Ligamento (membrana) cricotraqueal.** Une el borde inferior del cartílago cricoides con el primer cartílago de la tráquea.

MÚSCULOS DE LA LARINGE

Los músculos de la laringe son de dos clases: unos, llamados músculos extrínsecos, van desde la laringe a los órganos adyacentes. Éstos se han descrito anteriormente (v. *Músculos esternotiroideo, tirohioideo, constrictor inferior de la faringe, estilofaríngeo y palatofaríngeo*); otros, llamados músculos intrínsecos, pertenecen a la laringe en su totalidad. Nos ocuparemos de estos últimos.

Los músculos intrínsecos de la laringe se distribuyen en tres grupos de acuerdo con su acción sobre los pliegues vocales y sobre la glotis, es decir, sobre el espacio comprendido entre los bordes libres de los pliegues vocales. Estos tres grupos son: *a)* el grupo de los *músculos tensores* de los pliegues vocales, representado a cada lado por un solo músculo, el cricotiroideo; *b)* el grupo de los *músculos dilatadores* de la glotis, también representado a cada lado por un solo músculo, el cricoaritenoideo posterior, y *c)* el grupo de los *músculos constrictores* de la glotis.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

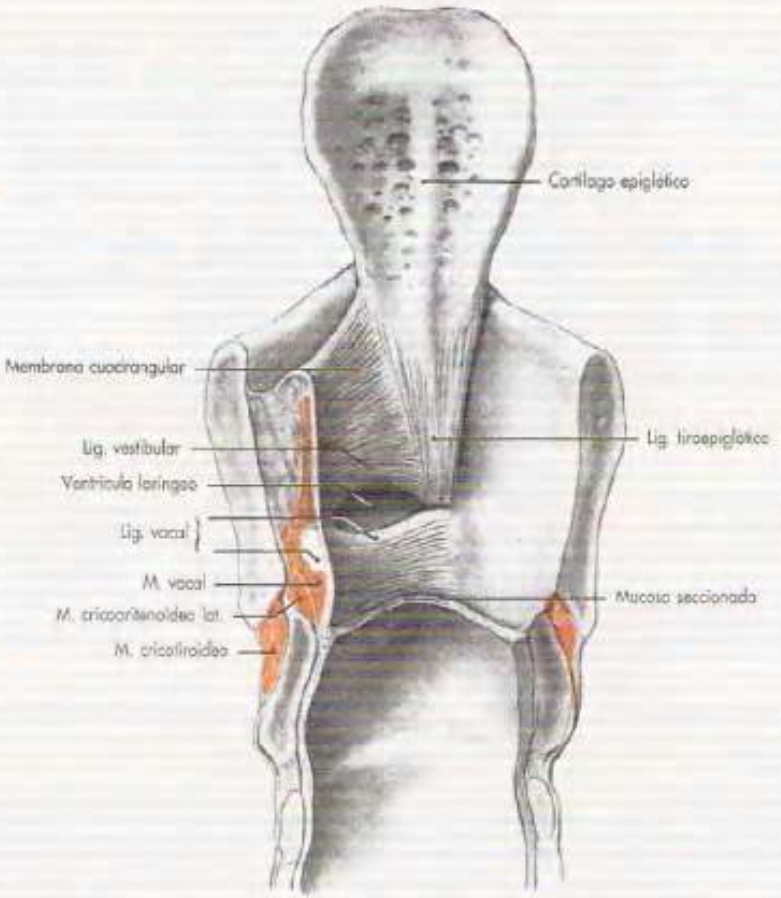


Fig. 316. *Ligamentos vestibular y vocal y ligamento tiroepiglótico* (visión posteroanterior de la parte anterior de la laringe seccionada siguiendo un plano frontal).

que incluye los músculos cricoaritenoideos laterales, tiroaritenoideos, vocales, tiroaritenoideos, superiores y aritenoideos oblicuos y transverso. Todos estos músculos son pares, con excepción del aritenoideo transverso.

Músculos cricotiroideos

Los cricotiroideos se insertan inferiormente en la cara anterolateral del arco del cricoides, a cada lado de la línea media (fig. 318). Sus fibras se dirigen oblicuamente en sentido superoposterior. Las fibras anteriores son casi verticales; las otras se acercan tanto más a la horizontal conforme son más posteriores, y terminan en el borde inferior y en la parte vecina de la cara medial del cartílago tiroides. La inserción tiroidea de cada uno de estos músculos se extiende posteriormente hasta el borde anterior del asta inferior del tiroides.

❖ **ACCIÓN.** Los músculos cricotiroideos son tensores de los pliegues vocales. Toman su punto fijo en el cricoides o en el tiroides. En el primer caso, hacen bascular el cartílago tiroides inferoanteriormente; en el segundo caso, desplazan posteroinferiormente el cricoides y los aritenoides. En ambos casos, los dos puntos de inserción de los pliegues vocales se alejan uno del otro. Por consiguiente, los pliegues vocales se alargan y se tensan.

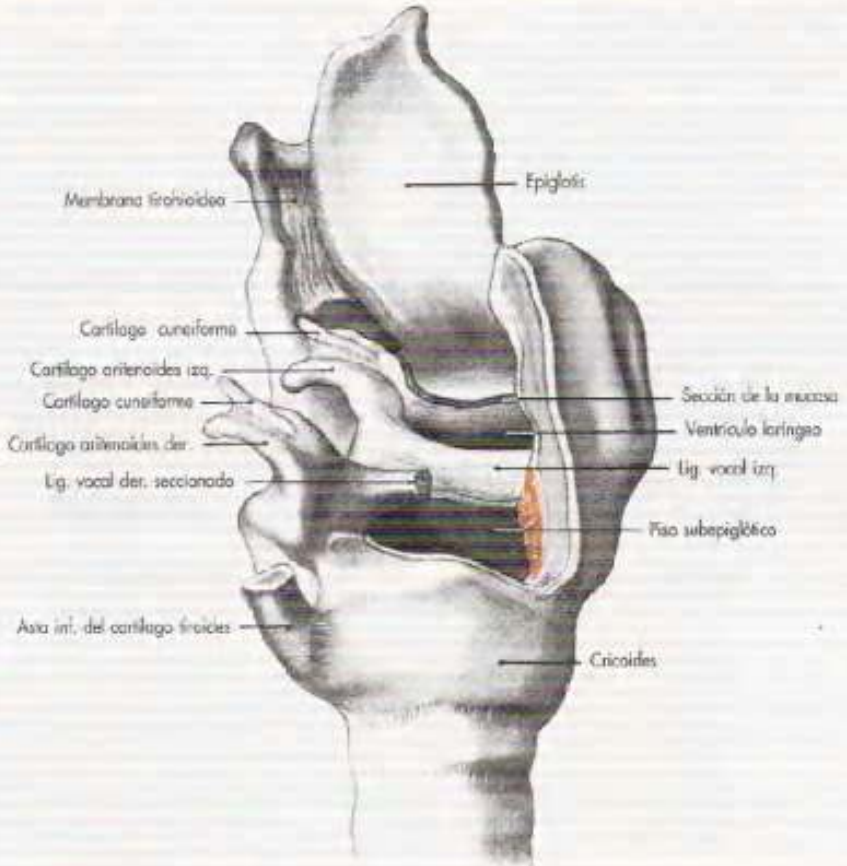


Fig. 317. *Ligamentos vestibular y vocal* (visión lateral). La mayor parte de la mitad derecha de la laringe ha sido resecada para permitir ver la superficie interna de la mitad izquierda. Sobre esta mitad de la laringe, la mucosa que recubre los pliegues vocales ha sido retirada para mostrar al natural los ligamentos vocales.

Músculos cricoaritenoideos posteriores

Los cricoaritenoideos posteriores nacen de las depresiones laterales del cricoides, a cada lado de la cresta media (fig. 319). Desde este origen, las fibras de cada uno de estos músculos convergen laterosuperiormente, y terminan por medio de un corto tendón en la cara posteromedial de la apófisis muscular del aritenoides.

✧ **ACCIÓN.** Los cricoaritenoideos posteriores imprimen a los cartílagos aritenoides un movimiento de rotación, por el cual su apófisis muscular es atraída medialmente mientras que su apófisis vocal se desplaza lateralmente. Estos músculos separan los pliegues vocales uno de otro y dilatan la glotis (fig. 320).

Músculos cricoaritenoideos laterales

Estos músculos son superiores a las porciones laterales del arco del cricoides, y mediales a las láminas del cartílago tiroides (fig. 321). Se insertan inferoanteriormente en las porciones laterales ensanchadas del borde superior del arco del cricoides; todos ellos se dirigen posterosuperiormente y se fijan en la cara anterolateral de la apófisis muscular del aritenoides.

❖ **ACCIÓN.** Los cricoaritenoideos laterales son constrictores de la glotis. Ejercen una tracción anterolateral de las apófisis musculares, mientras que las apófisis vocales se desplazan posteromedialmente; así, los pliegues vocales se acercan y la glotis se estrecha (fig. 320).

Músculos tiroaritenoideos

Estos músculos, delgados superiormente y gruesos inferiormente, situados superiormente a los cricoaritenoideos laterales, ocupan las paredes laterales de las partes glótica y supraglótica de la laringe (fig. 321). Se insertan anteriormente, a cada lado de la línea media, en el tercio inferior del ángulo interno del cartílago tiroides. Cada uno de ellos se dirige posteriormente; algunos haces van divergiendo superoposteriormente y se insertan en el borde lateral del cartílago aritenoides, otros terminan en el pliegue aritenoepiglótico y constituyen el *músculo tiromembranoso*; finalmente, otros, más oblicuos superiormente, se sujetan en el borde correspondiente del cartílago epiglótico y forman la *porción tiroepiglótica del tiroaritenoideo (músculo tiroepiglótico)*.

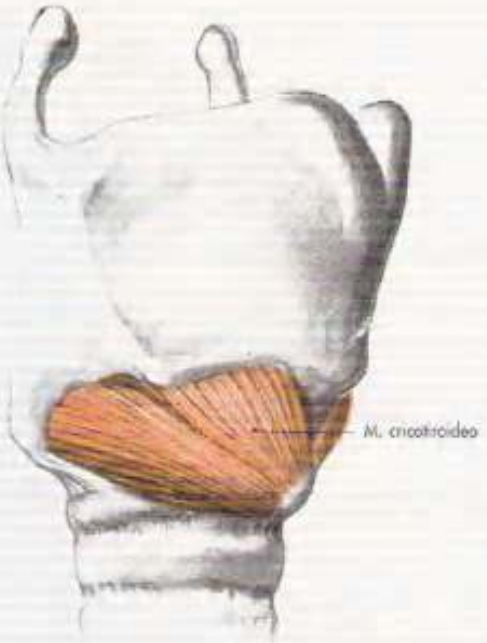


Fig. 318. *Músculo cricotiroideo.*

❖ **ACCIÓN.** Los tiroaritenoideos actúan sobre la epiglotis, la cual atraen posteriormente, así como, mediante el músculo tiromembranoso, sobre la entrada de la laringe, la cual estrechan.

Músculo vocal

Ocupa el espesor del pliegue vocal, del que constituye la mayor parte; se inserta posteriormente en la apófisis vocal, en la cara anterolateral del cartílago aritenoides, inferiormente a la fosita oblonga y en la parte inferior de ésta.

❖ **ACCIÓN.** El músculo vocal estrecha la glotis y aumenta el volumen de los pliegues vocales, cuya consistencia y tensión aumentan también.

Músculos tiroaritenoideos superiores

Son haces musculares inconstantes y delgados que cruzan en forma de equis la cara lateral del tiroaritenoideo y se extienden desde la parte superior del ángulo interno del cartílago tiroides a la apófisis muscular del aritenoides (fig. 321).

❖ **ACCIÓN.** Son constrictores de la glotis.

Músculos aritenoideos

Existen dos: el aritenoideo transverso y el aritenoideo oblicuo.

— El *aritenoideo transverso* está formado por fibras transversales que se extienden desde la cara posterior de uno de los cartílagos aritenoides a la cara posterior del otro (fig. 319).

— El *aritenoideo oblicuo* está adosado a la cara posterior del transverso. Está constituido por dos haces entrecruzados que van desde la cara posteromedial de la apófisis muscular de uno

de los cartílagos aritenoides a la extremidad superior del otro aritenoides.

Ciertas fibras del aritenoideo oblicuo no se sujetan en el vértice del aritenoides, sino que se reflejan en él y tienen continuidad en el pliegue aritenoepiglótico hasta el borde lateral del cartílago epiglótico, donde se fijan. Estas fibras constituyen la porción aritenoepiglótica del aritenoideo oblicuo (músculo aritenoepiglótico) (figuras 319 y 321).

❖ **ACCIÓN.** Los aritenoideos acercan los cartílagos aritenoides y, en consecuencia, los pliegues vocales. Por lo tanto, son constrictores de la glotis.

La porción aritenoepiglótica contribuye a hacer descender la epiglotis y a estrechar la entrada de la laringe.

Fig. 319. *Músculos cricoaritenoideos posteriores y aritenoideos.*

Mucosa de la laringe

La mucosa recubre toda la superficie interna de la laringe y tiene continuidad con la de la faringe superiormente y con la de la tráquea inferiormente. Se describirá cuando se estudie la configuración interna de la laringe.

Una vez conocidos los principales elementos que constituyen la laringe, será fácil comprender el significado de los detalles que presenta la configuración externa e interna de la laringe.

❖ **CONFIGURACIÓN EXTERNA DE LA LARINGE.** Se distinguen en la laringe dos caras, una anterior y otra posterior.

❖ **Cara anterior.** La cara anterior presenta de inferior a superior (v. fig. 324, pág. 446): *a)* el arco del cricoides; *b)* el espacio cricotiroideo; este espacio mide, en la línea media y en el adulto, aproximadamente 10 mm de altura; está ocupado por el ligamento cricotiroideo medio y por los músculos tirohioideos que recubren dicho ligamento; *c)* la cara anterior del cartílago tiroides con las inserciones de los músculos esternotiroideos y tirohioideos, en la línea oblicua de cada una de las láminas, y *d)* la cara anterior de la epiglotis, que sobrepasa superiormente el cartílago tiroides; la epiglotis, unida a la lengua por pliegues glosoepiglóticos y al hueso hioides por el ligamento hioepiglótico, está separada de la membrana tirohioidea por el *espacio hiotiroepiglótico*, lleno de grasa (fig. 322); la parte superior de la epiglotis, inclinada anteriormente, está libre superiormente a la raíz de la lengua.

❖ **Cara posterior.** La cara posterior de la laringe forma la pared anterior de la porción laríngea de la faringe (v. fig. 295, pág. 410). Presenta superiormente la entrada de la laringe.

La *entrada (orificio superior o faríngeo) de la laringe* está limitada: anteriormente, por la epiglotis; posteriormente, por el relieve de los cartílagos aritenoides y corniculados; lateralmente, por los pliegues aritenoepiglóticos.

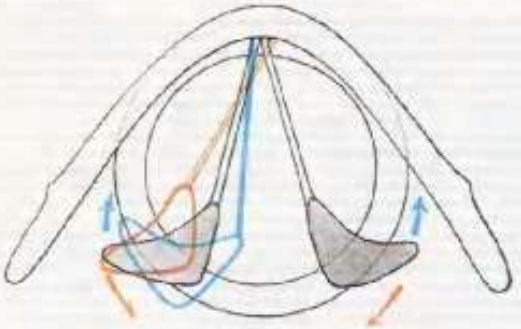


Fig. 320. *Esquema destinado a mostrar la acción de los músculos dilatadores y de los músculos constrictores de la glotis.* En azul, la acción de los constrictores; en rojo, la acción de los dilatadores aritenoideos (posteriores).

Este orificio es oval y está orientado posterosuperiormente. Su extremidad posterior se prolonga inferiormente por una *escotadura interaritenoidea* que se hunde en la línea media entre los cartílagos corniculados y aritenoides, hasta los músculos aritenoideos. Se reconocen a ambos lados de esta hendidura dos salientes, los tubérculos corniculado y cuneiforme (de Santorini y de Morgagni), determinados por el cartílago corniculado y por el cartílago cuneiforme respectivamente.

Inferiormente a la entrada de la laringe, la cara posterior de este órgano presenta un saliente cilindroide constituido por la cara posterior de los cartílagos aritenoides, la lámina del cricoides y los músculos aritenoideos y cricoaritenoideos posteriores. La mucosa faríngea que recubre este saliente está reforzada por una capa de tejido celular laxo. Se introduce a cada lado en el *receso piriforme (surco faringolaríngeo)* (figs. 295 y 325), que está comprendido entre el pliegue aritenoepiglótico y la lámina correspondiente del tiroides, que sobresale en el límite lateral de la faringe.

❖ **CONFIGURACIÓN INTERNA DE LA LARINGE.** La superficie interna de la laringe presenta a cada lado, hacia su parte media, dos pliegues superpuestos, orientados de anterior a posterior, que son los *pliegues vestibular* y *vocal* (fig. 322).

— El *pliegue vestibular (banda ventricular o cuerda vocal falsa)* se extiende desde el ángulo interno del cartílago tiroides al cartílago aritenoides o, un poco anteriormente a dicho cartílago, a la extremidad inferior del cartílago cuneiforme, que protruye bajo la mucosa, anterolateralmente a los cartílagos aritenoides. Está aplanado de superior a inferior y de medial a lateral. Sus dos caras están recubiertas por la mucosa; una está orientada medial y superiormente, la otra lateral e inferiormente. Su borde lateral es adherente y une el pliegue a la pared; su borde meedial es libre (fig. 324).

— El pliegue vestibular contiene en su espesor el ligamento vestibular y algunos haces musculares.

— El *pliegue vocal (cuerda vocal verdadera)*, situado inferiormente al anterior, va desde el ángulo interno del cartílago tiroides a la apófisis vocal del cartílago aritenoides. Es prismático, triangular, y presenta una cara lateral, que se confunde con la pared, y dos caras libres, una superior horizontal y otra inferomedial. Su borde medial, libre, sobrepasa medialmente el pliegue vestibular, por lo cual el examen de la laringe mediante el espejo del laringoscopio permite ver los pliegues vocales (fig. 323).

El pliegue vocal comprende en su espesor el ligamento vocal, que se extiende a lo largo de su borde libre, y el músculo vocal (fig. 324).

Los pliegues vocales dividen la cavidad laríngea en tres pisos: un *piso superior o vestíbulo de la laringe*, superior al borde libre del pliegue vestibular, un *piso medio*, comprendido entre los bordes libres de los pliegues vocales, y un *piso inferior*, que se extiende desde el borde libre del pliegue vocal a la tráquea (fig. 324).

❖ **Piso superior o vestíbulo de la laringe.** El vestíbulo de la laringe tiene la forma de un embudo que se estrecha de superior a inferior. En él se distinguen cuatro paredes.

— La *pared anterior* del vestíbulo está constituida por la epiglotis y por el ligamento tiroepiglótico. La cara posterior de la epiglotis es convexa superiormente, cóncava en medio y nuevamente convexa en su parte inferior, donde forma una eminencia redondeada llamada *tubérculo epiglótico* (fig. 324).

— Las *paredes laterales* están formadas por la cara medial de los pliegues aritenoepiglóticos superiormente y por la cara superomedial de los pliegues vestibulares inferiormente. Se aprecia sobre los pliegues aritenoepiglóticos, cerca de su borde posterior, un relieve vertical determinado por los cartílagos cuneiformes (fig. 322).

— La *pared posterior* del vestíbulo corresponde a la escotadura interaritenoidea.

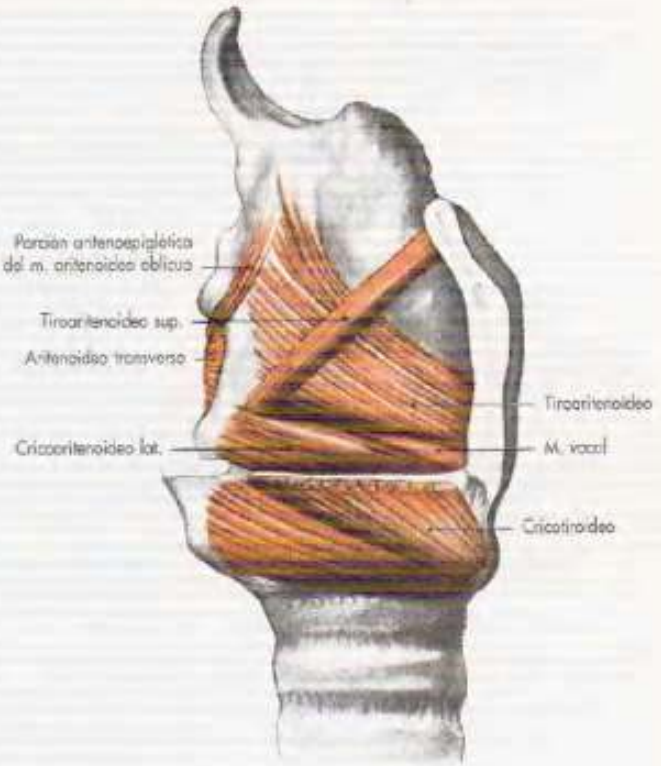


Fig. 321. *Músculos cricoaritenoideo lateral y tiroaritenoideos.*

❖ **Piso medio.** Este piso de la cavidad laríngea consta de una parte media, comprendida entre los bordes libres de los pliegues vocales, y dos prolongaciones laterales llamadas *ventrículos laríngeos (de Morgagni)* (fig. 324).

La *hendidura de la glotis* es la parte del piso medio de la laringe comprendida entre los bordes libres de los pliegues vocales y, en su parte posterior, por las apófisis vocales de los cartílagos aritenoides. La hendidura de la glotis se compone entonces de dos segmentos: uno anterior, la *porción intermembranosa (glotis membranosa* o *vocal)*, en relación con el borde libre de los pliegues vocales; otra posterior, la *porción intercartilaginosa (glotis cartilaginosa* o *respiratoria)*, situada entre las apófisis vocales.

La forma y las dimensiones de la glotis varían según los pliegues vocales estén separados, aproximados o tensos.

Los *ventrículos laríngeos* son los divertículos de la cavidad laríngea. Son dos, uno derecho y otro izquierdo, y se desarrollan a cada lado, entre los pliegues vocales y las vestibulares. Cada uno de ellos presenta tres paredes: la pared superomedial, formada por la cara inferolateral del pliegue vestibular; la pared inferior, constituida por la cara superior del pliegue vocal, y la pared lateral, representada por el segmento de la pared lateral de la laringe comprendido entre el borde adherente del pliegue vestibular y la cara lateral o adherente del pliegue vocal (fig. 324).

La profundidad de los ventrículos es mayor anterior que posteriormente.

De su extremidad anterior emerge una prolongación, el *sáculo laríngeo (apéndice ventricular)* (fig. 324), que se eleva verticalmente en el grosor del pliegue aritenoepiglótico, a una altura de 1 cm aproximadamente.

❖ **Piso inferior.** En el piso inferior o cavidad infraglótica, la cavidad laríngea se ensancha de superior a inferior. Este piso se corresponde laterosuperiormente con la cara inferomedial de los pliegues vocales (fig. 324), e inferiormente con el ligamento cricotiroideo medio y con la superficie interna del cartílago cricoides.

❖ VASOS Y NERVIOS DE LA LARINGE.

❖ **Arterias.** Las arterias de la laringe, tres a cada lado, son: la arteria laríngea superior, la rama cricotiroidea y la arteria laríngea inferior.

Fig. 322. *Superficie medial de la mitad lateral derecha de la laringe.* Corte del espacio hiotiroepiglótico.

— La *arteria laríngea superior*, rama de la arteria tiroidea superior, atraviesa la membrana tirohioidea y se distribuye en los músculos de la laringe y en la mucosa del vestíbulo de la laringe y del receso piriforme.

— La *rama cricotiroidea*, rama de la tiroidea superior, perfora el ligamento cricotiroideo medio y da ramas a la mucosa de la cavidad infraglótica de la laringe.

— La *arteria laríngea inferior (posterior)*, rama de la tiroidea inferior, se introduce junto con el nervio laríngeo recurrente inferiormente al constrictor inferior de la laringe y se distribuye en la mucosa de la cara posterior de la laringe y en los músculos cricoaritenoideo posterior y aritenoideos. Se anastomosa con la laríngea superior.

❖ **Venas.** Las venas siguen el trayecto de las arterias correspondientes. Las venas laríngea superior y cricotiroidea van a la yugular interna por la vena tiroidea superior y el tronco tirolinguofacial. Las venas laríngeas inferiores drenan en las venas tiroideas inferiores.

❖ **Linfáticos.** Los linfáticos de la laringe tienen su origen en una red linfática, mucosa, más densa en las zonas infra y supraglóticas y muy poco desarrollada en los pliegues vocales.

— Los *linfáticos emanados de la zona supraglótica* se dirigen superolateralmente, atravesando la membrana tirohioidea, y van a los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos superiores, relacionados con la yugular interna.

Fig. 323. *Imagen laringoscópica.*

— Los *vasos linfáticos* procedentes de la *zona infraglótica* se distribuyen en tres grupos, uno anterior y dos lateroposteriores. Los *vasos anteriores* atraviesan el ligamento cricotiroideo medio y drenan en los nódulos linfáticos cervicales anteriores directamente o por medio de nódulos linfáticos prelaríngeos o pretraqueales. Los *colectores lateroposteriores* drenan a través del ligamento cricotraqueal en los nódulos linfáticos relacionados con el nervio laríngeo recurrente (Most, Roubaud). H. Quiret ha demostrado que los vasos procedentes de una mitad lateral de la laringe pueden drenar en los nódulos linfáticos del lado opuesto.

❖ **Nervios.** Los nervios de la laringe proceden de los nervios laríngeos superiores y de los nervios laríngeos recurrentes.

❖ NERVIOS LARÍNGEOS SUPERIORES. Cada uno de ellos se divide, en la vecindad del hueso hioides, en dos ramos, uno superior o interno y otro inferior o externo.

— El *ramo interno* atraviesa la membrana tirohioidea con la arteria laríngea superior (v. págs. 514 y sigs.) y se ramifica en la mucosa de la zona supraglótica de la laringe y de la parte superior del receso piriforme.

— El *ramo externo* inerva el músculo cricotiroideo y la mucosa de la zona infraglótica de la laringe.

❖ NERVIOS LARÍNGEOS RECURRENTES. Penetran bajo la mucosa, pasando por el borde inferior del constrictor inferior de la faringe. Cada uno de ellos se divide en múltiples ramos que inervan todos los músculos de la laringe, con excepción del cricotiroideo. Uno de estos ramos forma, en su comunicación con un filete del ramo interno del laríngeo superior, el *asa comunicante (anastomótica de Galeno)*. Los filetes que proceden de esta asa nerviosa contribuyen a la inervación de la mucosa de la cara posterior de la laringe.

Esta forma de distribución de los nervios laríngeos es muy discutida.

Según Exner, el músculo cricotiroideo está inervado por el ramo externo de los laríngeos superiores. El tiroaritenoideo recibe sus fibras nerviosas de los laríngeos superiores y del laríngeo recurrente del mismo lado. Los músculos cricoaritenoideo lateral y cricoaritenoideo posterior están inervados a la vez por los nervios laríngeos superior y recurrente del mismo lado. Finalmente, los músculos aritenoideos reciben los filetes nerviosos de los dos laríngeos superiores y de los dos laríngeos recurrentes.

Según Winckler, el ramo externo del nervio laríngeo superior aporta, por su comunicación con el recurrente, fibras sensitivas que éste a su vez distribuye a los músculos que inerva.

Fig. 324. *Corte frontal de la laringe* (segmento anterior del corte).

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA LARINGE

La laringe es la puerta de entrada de las vías aéreas inferiores y el aparato de la fonación. La atraviesa el aire que llega a los pulmones o que regresa de ellos en el curso de la inspiración y de la espiración. La laringe se abre en la faringe, lugar de paso del bolo alimenticio, y se cierra en el curso de la deglución. La protección de la vía aérea se debe, como ya se ha visto (v. pág. 427 y fig. 306), a la cobertura que realiza la epiglotis bajando sobre la entrada de la laringe; los pliegues vestibulares aseguran una oclusión complementaria. Así, el vestíbulo de la laringe, situado superiormente a los pliegues vestibulares, actúa como aparato de protección de las vías aéreas.

Inferiormente a los pliegues vestibulares, el piso glótico, que comprende los pliegues vocales y la glotis, constituye solamente el órgano de la fonación.

La laringe, puerta de entrada de las vías aéreas inferiores

El aire que ha atravesado la nasofaringe y la orofaringe llega al vestíbulo de la laringe, se introduce entre los pliegues vestibulares, ampliamente abiertos, pasa por el ventrículo laríngeo y llega a la glotis, último paso antes de la cavidad infraglótica y la tráquea. La hendidura glótica, de unos 25 a 30 mm de longitud, comprende dos porciones: la anterior, intermembranosa, que está limitada por los ligamentos vocales que bordean medialmente los pliegues vocales, y la posterior, intercartilaginosa, que es más ancha y está situada entre las apófisis vocales. El aire respiratorio circula sobre todo en esta parte posterior, llamada por esta razón glotis respiratoria por oposición a la parte anterior, la glotis vocal.

La laringe, aparato de la fonación

Los cartílagos laríngeos, los pliegues vocales y el cono elástico, sus articulaciones y sus músculos constituyen un aparato productor de sonido, comparable con el sistema de lengüeta de un instrumento de viento. Este sonido se modifica, por la resonancia de los pisos suprayacentes, en la laringe, la faringe, la boca y la nariz, donde toma las características de la voz. La articulación de los sonidos y de la voz en la boca forma las palabras, y el debido ordenamiento de las palabras constituye el lenguaje.

Lámina IX. *Corte frontal del cuello recogido en imágenes por resonancia magnética.* Visibilidad de los ejes arteriales carotídeos y venosos yugulares, de la columna cervical y de las partes blandas del cuello.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

Lámina X. *Corte sagital paramedial del cuello.* Visibilidad de los ejes arteriales carotídeos y venosos yugulares, partes blandas (grasa subcutánea, músculos), de los senos de la cara y de la abertura superior del tórax, en imágenes por resonancia magnética (*v.* fig. 168, pág. 215)

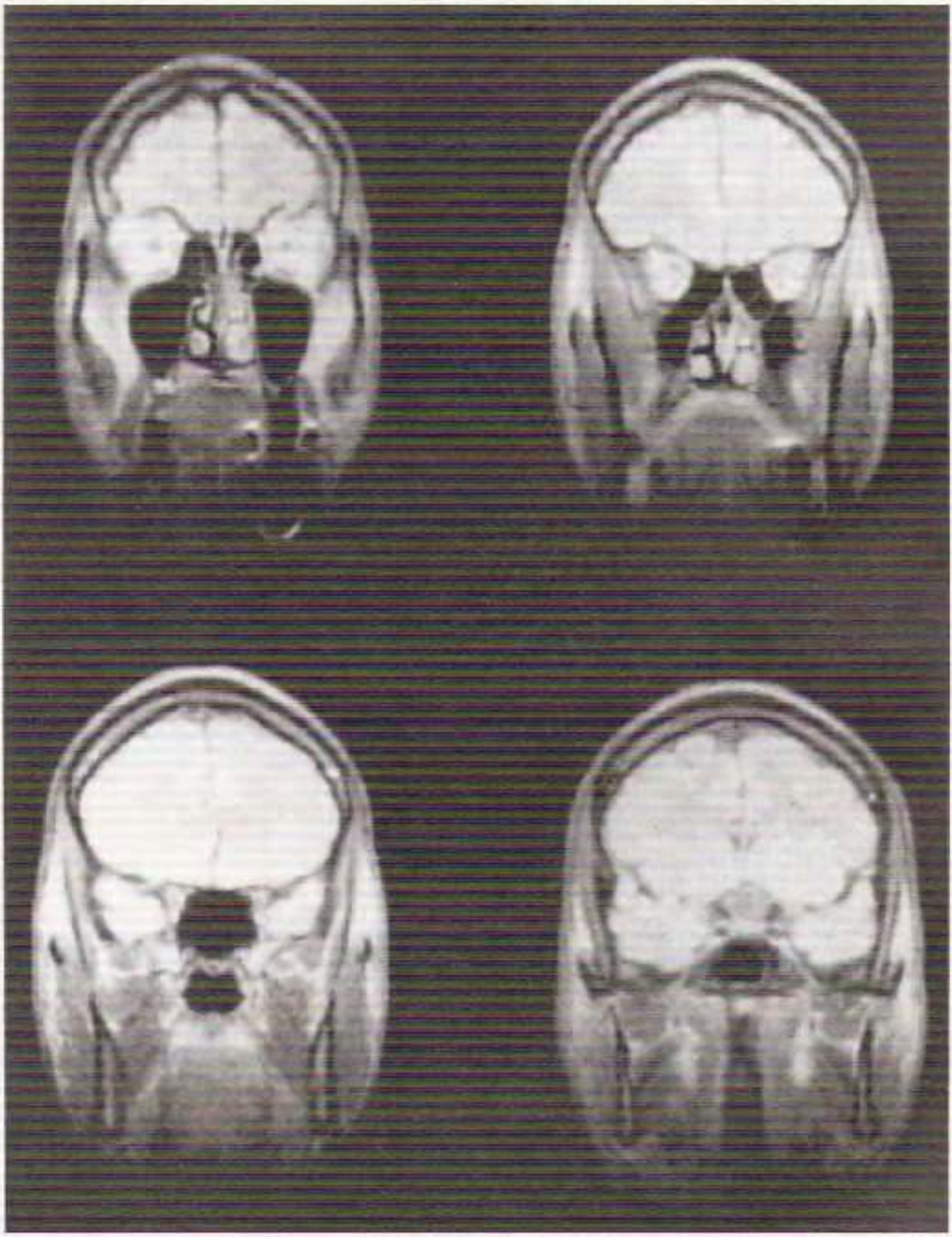


Lámina XI. *Cortes frontales anteriores de la cabeza.* Sucesión a cada 9 mm (A, B, C, D). Imágenes por resonancia magnética (RM).

El control nervioso de estos fenómenos sucesivos está situado en la corteza cerebral, y en él intervienen mecanismos nerviosos complejos. Ahora bien, la producción normal de sonidos se efectúa solamente en la laringe, que es el aparato fonatorio; los pliegues vocales, puestos en tensión, se separan y se aproximan, desempeñando una función primordial en esta producción.

El aparato fonatorio laríngeo comprende, desde un punto de vista funcional, tres partes, igualmente denominadas aparatos:

— El aparato fibroso, soporte de los pliegues vocales y su esqueleto.
— El aparato tensor de los pliegues vocales.
— El aparato motor de los pliegues vocales.

❖ **APARATO FIBROSO Y SU ESQUELETO.** Si los pliegues vocales aparecen como pliegues mucosos, éstos revisten de hecho el aparato fibroso y muscular. El aparato fibroso laríngeo está constituido por un cono elástico, hendido en su parte superior en dos semiconos separados por la hendidura glótica. Estos semiconos constituyen el sistema de lengüeta laríngea (figs. 325 y 326).

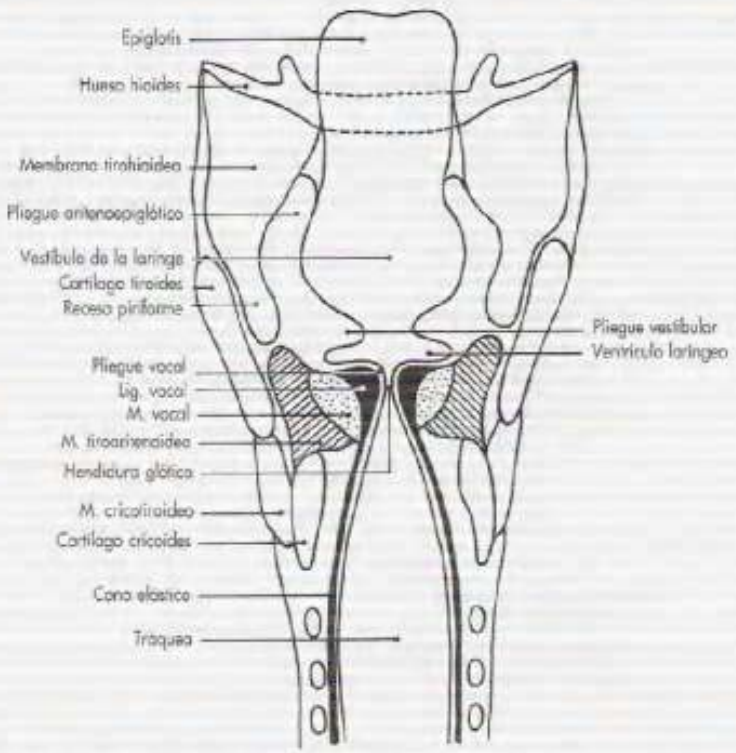


Fig. 325. *Corte esquemático de la laringe que muestra el cono elástico y el músculo vocal.*

La tensión de este sistema de lengüeta (o sus deformaciones en el momento de la producción de sonidos) es resultado de su modo de fijación. El cono elástico está sólidamente fijado por su parte inferior al anillo cartilaginoso cricoideo, relacionado él mismo con la tráquea subyacente. La parte superior del cono se sujeta mediante un engrosamiento del ligamento vocal en el ángulo interno del cartílago tiroides anteriormente y en el cartílago aritenoides posteriormente, de tal suerte que todo cambio de posición de estos cartílagos (cricoides, tiroides y aritenoides) modifica la lengüeta laríngea.

Será útil volver a insistir sobre la descripción de los tres cartílagos fonatorios y sus articulaciones, solamente para precisar sus movimientos.

La articulación cricotiroidea es una articulación sinovial plana que permite movimientos de deslizamiento de poca extensión pero, sobre todo, movimientos basculantes alrededor de un eje transversal que pasa por las dos articulaciones, derecha e izquierda. Este eje realiza una bisagra posterior que produce la aproximación o el alejamiento del arco del cricoides del borde inferior del cartílago tiroides, pero que provoca al mismo tiempo un movimiento análogo en la articulación cricoaritenoidea. Los cartílagos aritenoides basculan posteriormente, llevándose con ellos el ligamento vocal, el cual, fijado al ángulo interno del cartílago tiroides, se extiende y se tensa.

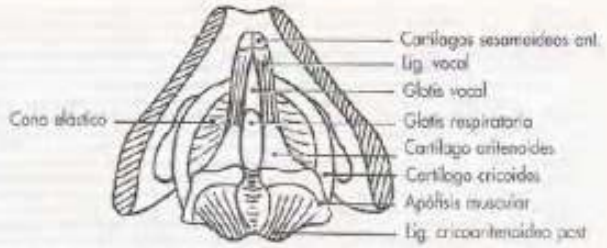


Fig. 326. *La glotis, el cono elástico y el ligamento vocal.*

Esta basculación de los aritenoides es importante para poner en tensión el pliegue vocal y para el cierre de la glotis en el curso de la fonación.

El desplazamiento de los aritenoides posteriormente no se debe a este movimiento, sino a la configuración de la articulación cricoaritenoidea que le permite pivotar medial o lateralmente alrededor de su eje vertical. Estos movimientos alejan o acercan los pliegues vocales, lo cual abre o cierra la glotis.

Dado que la glotis tiene continuidad posteriormente entre las apófisis vocales de los cartílagos aritenoides, cuando se cierra en el curso de la fonación, se vuelve no sólo más estrecha sino menos alargada. Al contrario, durante la respiración profunda, se ensancha y aumenta su diámetro anteroposterior.

❖ **APARATO TENSOR DE LOS PLIEGUES VOCALES.** La tensión de los pliegues vocales y de los hemiconos fibroelásticos es el resultado, como se acaba de ver, de un doble movimiento basculante de los cartílagos fonatorios, al cual se agrega la tensión propia del músculo vocal (fig. 327).

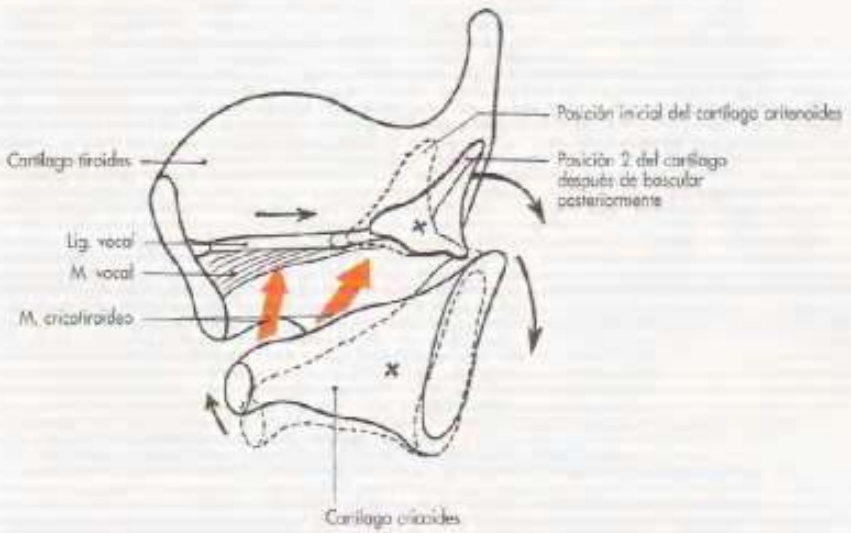


Fig. 327. *El aparato tensor del pliegue vocal. a)* El músculo cricotiroideo produce el movimiento basculante del cartílago tiroides inferiormente, o del aritenoides posteriormente, lo que provoca la tensión del pliegue vocal. *b)* El músculo vocal y su tensión.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

El músculo tensor más potente es el cricotiroideo, responsable de la basculación de los cartílagos; aleja los puntos de inserción de los pliegues vocales, que por lo tanto se alargan y se tensan.

El segundo es el músculo vocal. Constituye la mayor parte del espesor del pliegue vocal, del cual aumenta la consistencia y la tensión al mismo tiempo que estrecha la glotis.

Estos dos músculos, y el segundo en particular, poseen una función esencial, si no única, en la producción de los sonidos, pues determinan la activación de la lengüeta fonatoria.

❖ **APARATO MOTOR DE LOS PLIEGUES VOCALES.** Está compuesto por los músculos que aproximan o alejan los pliegues vocales uno de otro; su función es tan importante en la respiración como en la fonación.

Los músculos cricoaritenoideos posteriores provocan un movimiento de rotación medial de la apófisis muscular de los cartílagos aritenoides, lo cual hace desplazarse lateralmente a la apófisis vocal, separando los pliegues vocales entre sí y abriendo ampliamente la glotis en la inspiración (fig. 328).

Los músculos cricoaritenoideos laterales son sus antagonistas. Atraen lateralmente a la apófisis muscular de los cartílagos aritenoides y desplazan medialmente a la apófisis vocal, acercando así los pliegues vocales y preparando la acción del músculo vocal (fig. 329).

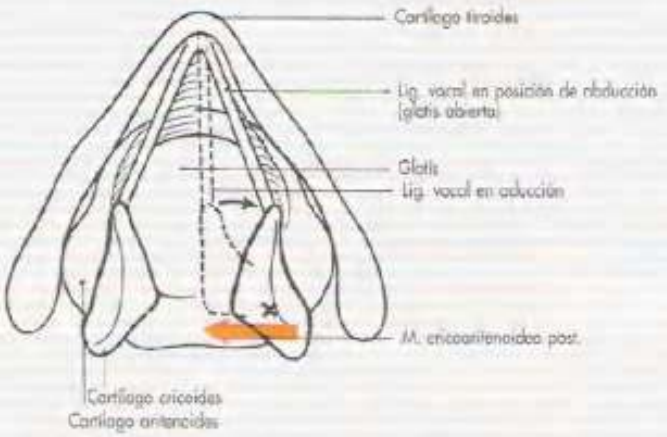


Fig. 328. *Acción del músculo cricoaritenoideo posterior.* Amplia apertura de la glotis durante la inspiración.

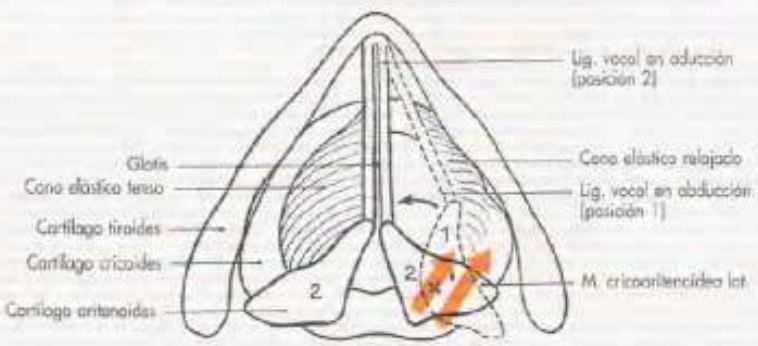


Fig. 329. *Acción del músculo cricoaritenoideo lateral.* Cierre de la glotis.

Los músculos aritenoideos, extendidos transversal u oblicuamente entre los dos cartílagos aritenoides sobre su cara posterior, contribuyen a aproximarlos y también a estrechar la entrada de la laringe (figura 330).

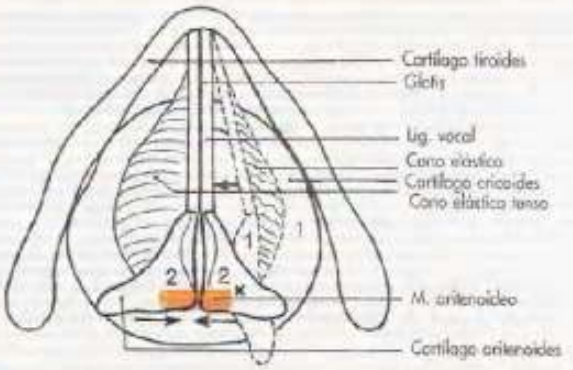


Fig. 330. *Acción de los músculos aritenoideos.* Constricción de la glotis.

TRÁQUEA

La tráquea es un conducto que sigue a la laringe y termina en el tórax, dando dos ramas de bifurcación, los bronquios. Se extiende desde el borde inferior de la sexta vértebra cervical hasta la cuarta vértebra torácica. Ésa es la descripción clásica, basada en las constataciones hechas en el cadáver. En el hombre vivo, la tráquea termina más inferiormente, a la altura de la quinta vértebra torácica o del disco que separa la quinta vértebra torácica de la sexta.

❖ **FORMA.** La tráquea tiene la forma de un tubo cilíndrico aplanado posteriormente. La superficie plana posterior ocupa una cuarta o quinta parte de la circunferencia. La porción cilíndrica presenta salientes transversales superpuestos, determinados por los cartílagos traqueales que participan en la constitución de la tráquea (fig. 331). Estos salientes están separados entre sí por *depresiones interanulares*.

La curvatura del cilindro traqueal no es regular. La tráquea está ligeramente aplanada transversalmente en la parte superior y anteroposteriormente en la parte inferior. Además, presenta en el lado izquierdo dos depresiones: una, situada en el tercio superior del conducto y producida por el lóbulo izquierdo de la glándula tiroides, es la *impresión tiroidea*; la otra, llamada *impresión aórtica*, se debe a la presión del arco de la aorta sobre la cara izquierda de la tráquea, superiormente a su bifurcación.

❖ **DIRECCIÓN.** La tráquea desciende de forma oblicua inferoposteriormente; así, en su porción cervical, se sitúa a 15 mm de los tegumentos en su extremidad superior, y a 3 cm a la altura de la escotadura yugular del esternón.

Fig. 331. *Tráquea* (visión anterior).

En el tórax, la tráquea se hace cada vez más profunda debido a su dirección oblicua inferoposterior y a la inclinación en sentido inverso de la pared anterior del tórax. La tráquea, ade-

más, está ligeramente desviada hacia la derecha por el arco de la aorta, que se apoya sobre su cara lateral izquierda.

❖ **DIMENSIONES.** La longitud total de la tráquea en los adultos es de 12 cm en el hombre y de 11 cm en la mujer. Esta longitud normal aumenta o disminuye según la laringe se eleve o se abata. Varía también con la edad y de acuerdo con los individuos.

El calibre, siempre más estrecho en el sujeto vivo que en el cadáver (Lejars), es normalmente mayor en el hombre que en la mujer. Las medidas practicadas en los cadáveres, por diferentes autores, ponen en evidencia: *a)* que los diámetros de la tráquea aumentan progresivamente de superior a inferior, y *b)* que el diámetro anteroposterior es mayor que el diámetro transversal superiormente, mientras que en la extremidad inferior el diámetro transversal es mayor que el diámetro anteroposterior.

Proporcionamos algunas cifras: el diámetro medio de la tráquea medida en el cadáver es de 5 mm en el recién nacido, 8 mm a los 5 años, 10 mm a los 10 años y 16 mm en el hombre adulto; en el vivo, las dimensiones son más pequeñas. En el hombre adulto la tráquea mide solamente 12 mm (Lejars).

❖ **CONFIGURACIÓN INTERNA.** La superficie interior de la tráquea es de color rosado en el sujeto vivo, grisácea en el cadáver. En esta superficie se aprecian relieves circulares, dirigidos transversalmente, análogos a los de la superficie externa y causados, como en ella, por los cartílagos traqueales.

La extremidad inferior de la tráquea presenta los orificios de los dos bronquios, separados entre sí por una cresta media anteroposterior, la *carina traqueal*. Esta carina puede estar únicamente constituida por las partes blandas de la tráquea, pero la mayoría de las veces contiene un esqueleto cartilaginoso dependiente del último cartílago traqueal.

❖ **RELACIONES.** Indicaremos solamente las relaciones de la tráquea cervical. Para las del segmento torácico véase el tomo II.

En el *cuello* (fig. 332), la tráquea se relaciona: *a) anteriormente*, con el istmo de la glándula tiroides, que recubre los cartílagos traqueales segundo, tercero y cuarto, y que se adosa ligeramente a los ligamentos anulares correspondientes; con la arteria tiroidea ima; con las venas tiroideas inferiores comprendidas en un desdoblamiento de la fascia tiropericárdica; con el timo o con su vestigio celuloadiposo; más superficialmente, con los músculos infrahioideos y con la lámina pretraqueal, con el espacio supraesternal, con la lámina superficial de la fascia cervical y con la piel (v. fig. 363, pág. 514); *b) posteriormente*, con el esófago, al cual la tráquea se une por un tejido celular bastante laxo inferiormente y denso superiormente, y por tractos musculoelásticos llamados por algunos autores *músculos traqueoesofágicos*; el esófago, ligeramente desviado hacia la izquierda, sobrepasa la tráquea en este lado, y *c) lateralmente*, con los lóbulos de la glándula tiroides, a los cuales el primer cartílago traqueal se adosa fuertemente, con el paquete vasculonervioso del cuello, con la arteria tiroidea inferior, con los nervios laríngeos recurrentes y con los nódulos linfáticos relacionados con el nervio laríngeo recurrente (v. fig. 365, pág. 516).

A consecuencia de la desviación del esófago hacia la izquierda y de la tráquea hacia la derecha, el nervio laríngeo recurrente izquierdo asciende aplicado a la estrecha parte de la cara anterior del esófago que sobrepasa la tráquea; el laríngeo recurrente derecho está situado en el ángulo de enlace o unión del borde derecho del esófago con el borde posterolateral derecho de la tráquea. La tráquea y el esófago, así como los nervios laríngeos recurrentes, están situados en la vaina visceral (v. fig. 365, pág. 516).

❖ **CONSTITUCIÓN DE LA TRÁQUEA.** La tráquea está constituida por dos túnicas: una *túnica externa, fibromusculocartilaginosa*, y una *túnica interna, mucosa*.

❖ **Túnica externa fibromusculocartilaginosa.** Está formada por una vaina fibroelástica que contiene en su espesor cartílagos, y por una capa de fibras musculares lisas que ocupan solamente la parte posterior de la tráquea.

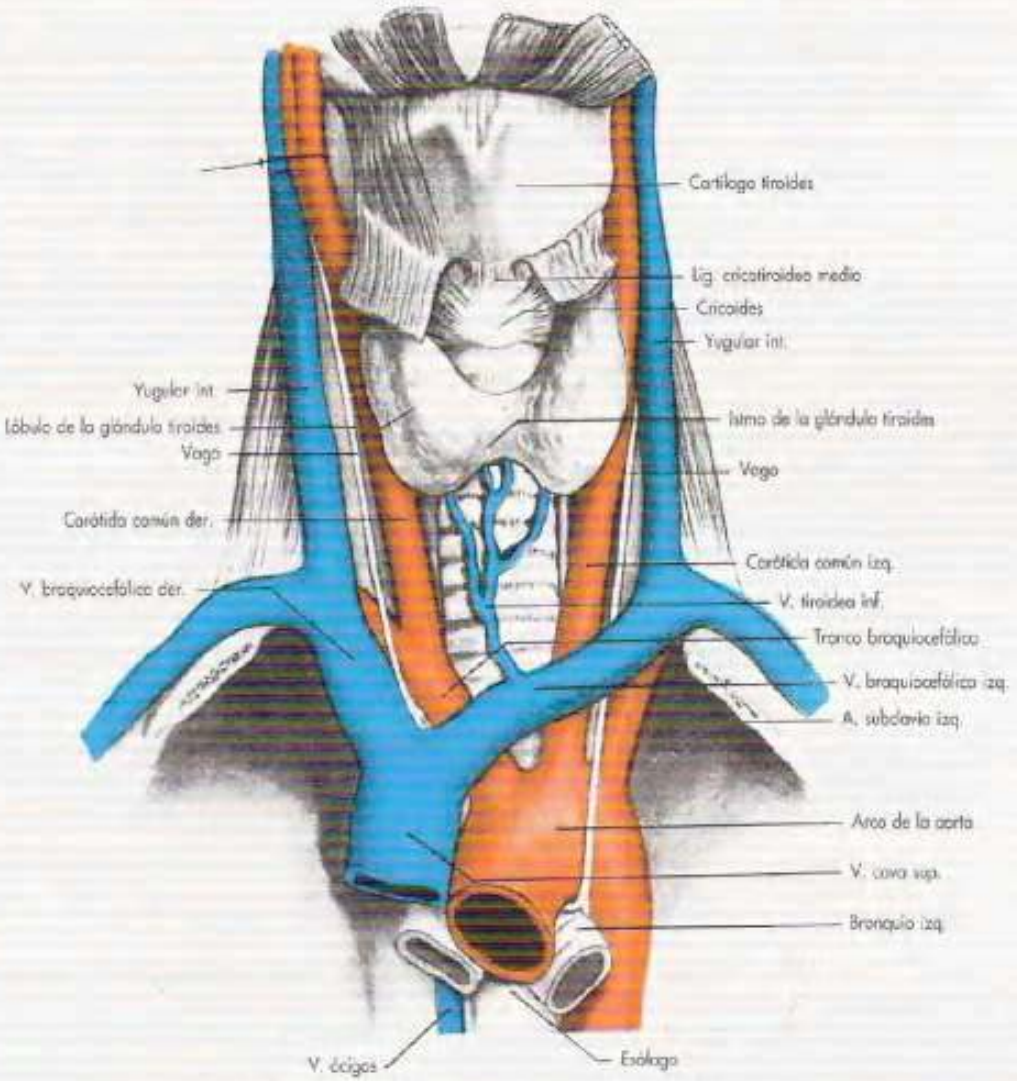


Fig. 332. *Laringe, glándula tiroides y tráquea* (visión anterior).

- CARTÍLAGOS. Son los «anillos» traqueales cartilaginosos, en número de 16 a 20, unos inferiores a otros. Estos «anillos» son incompletos: les falta su cuarta o quinta parte posterior. Son aplanados desde el exterior hacia la luz del tubo. Sin embargo, su configuración no es uniforme; su altura varía de 2 a 5 mm, y la altura de cada uno de ellos varía sensiblemente de un punto a otro. Además, no son siempre paralelos y se unen frecuentemente a los cartílagos traqueales adyacentes por medio de pequeñas lengüetas cartilaginosas.

  Entre los cartílagos traqueales, el primero es generalmente más alto que los otros, y el último se prolonga más inferiormente, sobre la línea media, formando un espolón en forma de asa, que participa en la constitución del ángulo de bifurcación de los bronquios.
- MEMBRANA FIBROELÁSTICA. Esta membrana envuelve los cartílagos y los une entre sí. Los intervalos comprendidos entre los cartílagos están también ocupados por láminas fibroelásticas, menos elevadas que los cartílagos, llamadas *ligamentos anulares*.

La membrana fibroelástica se extiende sobre la cara posterior de la tráquea, entre los extremos de los cartílagos traqueales y de los ligamentos anulares. Forma allí, en toda la altura de la tráquea, una lámina transversal, conocida con el nombre de *lámina transversa*.

❖ FIBRAS MUSCULARES DEL MÚSCULO TRAQUEAL. Existe sobre la cara posterior aplanada de la tráquea, anteriormente a la lámina transversa, una lámina continua de fibras musculares lisas de 1 a 2 mm de grosor que forma el músculo traqueal. Las fibras son transversales y se insertan en la cara interna de las extremidades de los cartílagos traqueales, y también en la membrana fibroelástica, en el espacio entre los cartílagos.

❖ **Túnica mucosa.** La túnica mucosa está recubierta (pero solamente en el intervalo de los cartílagos) por una capa de tejido celuloadiposo.

❖ **VASOS Y NERVIOS.**

❖ **Arterias.** Las *arterias* proceden de las arterias tiroideas, de las torácicas internas, de las arterias bronquiales y de la arteria tiroidea ima.

❖ **Venas.** Las *venas* drenan en las venas tiroideas y esofágicas.

❖ **Vasos linfáticos.** Los *vasos linfáticos* nacidos de las redes mucosas y submucosas se vierten en los nódulos linfáticos próximos a los nervios laríngeos recurrentes superiormente y en los nódulos linfáticos traqueobronquiales inferiormente.

❖ **Nervios.** Los *nervios* proceden de los vagos (por medio de los laríngeos recurrentes y de los plexos pulmonares), de los ganglios cervicales y de los primeros ganglios torácicos del tronco simpático.

GLÁNDULA TIROIDES

La glándula tiroides es una glándula de secreción interna situada en la parte anterior e inferior del cuello, anteriormente a los primeros cartílagos de la tráquea y a las partes laterales de la laringe (fig. 332).

El volumen de la glándula tiroides es un poco mayor en la mujer que en el hombre. Presenta importantes variaciones individuales.

La glándula tiroides mide aproximadamente 6 cm de ancho.

Su altura, medida en sus lóbulos laterales, es de 6 cm.

Su peso medio es de 30 g aproximadamente (Cruveilhier).

Su color es pardo rojizo; su consistencia, blanda.

❖ **FORMA Y DIVISIÓN.** La glándula tiroides es una masa glandular de superficie lisa, escotada en su parte media, ensanchada a los lados, convexa anteriormente y cóncava en su cara posterior, que abraza las caras anterior y laterales de la tráquea y de la laringe (v. fig. 365, pág. 516). En la glándula tiroides se distinguen: una parte media, estrecha y delgada, llamada *istmo*, y dos partes laterales, voluminosas, los *lóbulos*.

❖ **Istmo.** El istmo de la glándula tiroides es una lámina aplanada anteroposteriormente, que mide en promedio 1 cm de anchura y 15 mm de altura. Su forma es variable. Puede estar más desarrollado en altura o también hallarse ausente.

— La *cara anterior* del istmo es convexa y está recubierta por la lámina pretraqueal y por los músculos infrahioideos.

— La *cara posterior* es cóncava y se corresponde con los cartílagos de la tráquea segundo, tercero y cuarto (v. fig. 332, pág. 455). Se adosa un poco a los ligamentos anulares correspondientes.

— Los *bordes superior* e *inferior* son cóncavos.

— El *borde superior* da origen a una prolongación inconstante, el *lóbulo piramidal (pirámide de Lalouette)*.

— El *borde inferior* da origen a las venas tiroideas inferiores, que descienden entre las dos hojas de la fascia tiropericárdica hasta la vena braquiocefálica izquierda (fig. 332; v. también figura 363, pág. 514).

— El *lóbulo piramidal* nace generalmente a la izquierda de la línea media y asciende vertical u oblicuamente; su altura es variable. El lóbulo piramidal es generalmente cónico; puede ser también cilíndrico o fusiforme, en forma de mazo, o verse reducido a un estrecho cordón glandular. Puede ser doble o estar bifurcado. No suele hallarse ausente.

❖ **Lóbulos.** Los lóbulos de la glándula tiroides tienen forma de pirámide triangular y presentan una cara anterolateral, una cara medial, una cara posterior, una extremidad inferior o base y una extremidad superior o vértice.

La *cara anterolateral* es continuación de la cara anterior del istmo. Está recubierta, al igual que aquélla, por la lámina pretraqueal y por los músculos infrahioideos (v. fig. 365, pág. 516).

La *cara medial* de los lóbulos está en continuidad con la cara posterior del istmo. Se adosa de inferior a superior sobre la cara lateral de los cinco o seis primeros cartílagos de la tráquea, sobre la cara lateral del cricoides y sobre la parte posteroinferior del cartílago tiroides. Posteriormente, la cara medial se corresponde con la faringe, el esófago y la parte superior de los nervios laríngeos recurrentes. Siempre existe una adherencia fibrosa muy fuerte de la parte lateral de la glándula tiroides con el primer cartílago de la tráquea.

La *cara posterior* está deprimida en forma de canal por el paquete vasculonervioso.

La *extremidad inferior* o *base* es redondeada y está situada 1 o 2 cm superiormente al esternón, cerca de la abertura superior del tórax (J. H. Alexandre). Está en relación con los vasos tiroideos inferiores y con la extremidad superior de la fascia tiropericárdica que contiene dichos vasos.

La *extremidad superior* o *vértice* es también redondeada; está orientada hacia el borde posterior del cartílago tiroides y a una altura variable a lo largo de la mitad inferior de dicho borde. Recibe los vasos tiroideos superiores.

❖ **VAINA TIROIDEA Y CÁPSULA TIROIDEA.** La glándula tiroides está situada en una vaina fascial dependiente de la fascia cervical, pero formada por diferentes partes de esta fascia unidas entre sí. En efecto, esta vaina está constituida anteriormente por la hoja profunda de la lámina pretraqueal, que envuelve los músculos esternotiroideos, y posteriormente por la vaina visceral y por las expansiones de dicha vaina; éstas recubren a cada lado la cara posterior de los lóbulos de la glándula y se unen lateralmente con la hoja profunda de la lámina pretraqueal (v. fig. 365, pág. 516).

La vaina tiroidea tiene continuidad, a lo largo del borde inferior del istmo y de la base de los lóbulos, con la lámina tiropericárdica (v. pág. 183).

La glándula tiroides puede ser fácilmente separada o aislada de las paredes de su vaina fascial a causa de la presencia de una delgada capa celular comprendida entre la *cápsula tiroidea* que lo cubre, haciendo cuerpo con el tejido glandular, y las paredes de la celda fascial.

❖ **GLÁNDULAS TIROIDES ACCESORIAS.** No es raro encontrar, entre el istmo de la glándula tiroides y la base de la lengua, pequeños lóbulos erráticos llamados glándulas tiroides accesorias.

Estas glándulas accesorias son diferentes del lóbulo piramidal. Su significado se explica mediante el estudio del desarrollo. La glándula tiroides se desarrolla a partir de un brote o botón medial. Sobre el trayecto y a expensas del conducto tirogloso, que en el embrión conecta este

brote medial con el agujero ciego de la base de la lengua, se pueden desarrollar las glándulas tiroides accesorias.

❖ **VASOS Y NERVIOS DE LA GLÁNDULA TIROIDES.** Las *arterias* de la glándula tiroides son ramas terminales de las tiroideas superiores y de las tiroideas inferiores. Este órgano recibe también la arteria tiroidea ima (de Neubauer).

Las *venas* forman en la superficie de la glándula tiroides un denso plexo tiroideo. De esta red parten: *a)* las *venas tiroideas superiores*, que se vierten en el tronco tirolinguofacial o directamente en la yugular interna; *b)* las *venas tiroideas medias*, que son colaterales de la yugular interna, y *c)* las *venas tiroideas inferiores*, que descienden hacia las venas braquiocefálicas (J.-P. Chevrel).

Los *vasos linfáticos* superiores y laterales van a los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos; sin embargo, algunos vasos de la extremidad superior del lóbulo alcanzan los nódulos linfáticos retrofaríngeos. Los linfáticos inferiores y laterales se vierten en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos relacionados con el laríngeo recurrente y la yugular interna, directamente o después de efectuar un relevo en los ganglios prelaríngeos y pretraqueales.

Los *nervios* proceden de los plexos simpáticos que rodean las arterias tiroideas superiores e inferiores.

GLÁNDULAS PARATIROIDES

Las glándulas paratiroides son pequeñas glándulas de secreción interna, situadas en la cara posterior de los lóbulos de la glándula tiroides.

❖ **FORMA, COLOR Y CONSISTENCIA.** Las glándulas paratiroides son oblongas y aplanadas (Grisoli). Su color varía del beige café con leche al sepia (Da Silveira).

❖ **DIMENSIONES, PESO Y NÚMERO.** Miden de 8 a 9 mm de longitud aproximadamente, de 4 a 5 mm de anchura y de 3 a 4 mm de grosor (Welti, da Silveira); 8,3 mm de longitud, 4,4 mm de anchura y 1,8 mm de grosor (Grisoli); en definitiva, el promedio de sus dimensiones según Grisoli, en cifras redondas en milímetros, están determinadas por la progresión geométrica 2, 4, 8.

Pesan aproximadamente 40 mg.

Las glándulas paratiroides son cuatro y se dividen a cada lado, según su situación recíproca, en glándulas paratiroides superior e inferior.

Es clásico decir que ciertas glándulas paratiroides, en particular las superiores, pueden hallarse ausentes. Las investigaciones de Grisoli tendían a mostrar que el número de cuatro es constante, y que la ausencia de una glándula paratiroides se debía a un error de disección.

❖ **TOPOGRAFÍA DE LAS GLÁNDULAS PARATIROIDES.** Las glándulas paratiroides están situadas ordinariamente a lo largo o en las cercanías del borde posteromedial de la glándula tiroides. Welti y Da Silveira distinguen en este borde tres segmentos en los cuales pueden encontrarse las glándulas paratiroides: un segmento superior, oblicuo inferoposteriormente, en relación con el cartílago tiroides; un segmento medio, vertical, contiguo al cartílago cricoides y a los primeros cartílagos de la tráquea; finalmente, un segmento inferior, oblicuo inferoanteriormente, que va hasta el polo inferior del lóbulo.

A la altura del ángulo formado por la unión de los segmentos medio e inferior, termina la arteria tiroidea inferior, y en las cercanías de este ángulo se sitúan con mayor frecuencia las glándulas paratiroides (Grisoli).

Las *glándulas paratiroides superiores* normalmente se encuentran en el borde posteromedial de los lóbulos de la glándula tiroides, superiormente al punto de penetración de la arteria tiroidea inferior (Valkanyi) y en contacto con el cartílago cricoides (Da Silveira).

Las *glándulas paratiroides inferiores* se localizan sobre el mismo borde posteromedial de la glándula tiroides, lateralmente a los laríngeos recurrentes e inferiormente a la terminación de la arteria tiroidea inferior, contra los primeros cartílagos traqueales.

Muy frecuentemente, las glándulas paratiroides inferiores, y algunas veces las superiores, están situadas en posición baja, sobre la cara posterior del polo inferior de la glándula, a la altura de los cartílagos cuarto o quinto de la tráquea. Es raro observar que aparezca una glándula paratiroides en el segmento superior de la glándula tiroides. En el supuesto de que así sea se trata siempre de una glándula paratiroides superior.

Sin importar su localización, las glándulas paratiroides superiores e inferiores están envueltas en la grasa que infiltra esta parte de la región tiroidea y se hallan situadas o bien en la superficie exterior o bien en el espesor de la vaina tiroidea, ya sea en la superficie interna de dicha vaina o en el espacio tiroideo comprendido entre la vaina y la cápsula tiroidea (Grisoli). Algunas veces están sumergidas en una depresión de la glándula tiroides.

Las glándulas paratiroides aberrantes son raras. Pueden estar situadas, por ejemplo, 1 o 2 cm inferiormente a la glándula tiroides (Grisoli).

❖ **VASOS DE LAS GLÁNDULAS PARATIROIDES.** Cada una de las glándulas paratiroides recibe una arteria especial. Las *arterias* de las glándulas paratiroides inferiores nacen de la tiroidea inferior o de una de sus ramas terminales; las arterias de las glándulas paratiroides superiores proceden de una de las ramas terminales de la tiroidea inferior o de la anastomosis que une a cada lado las ramas posteriores de las arterias tiroideas superior e inferior (Lorin); más raramente, proceden de la arteria tiroidea superior (Grisoli).

Los *linfáticos* de las glándulas paratiroides son independientes de los de la glándula tiroides y tributarios de un nódulo linfático cervical lateral profundo (Pedraza).

Los *nervios* acompañan a las arterias.

TIMO

El timo es una glándula de secreción interna situada en la parte inferior del cuello y en la cavidad torácica, anteriormente a la tráquea y a los grandes vasos del mediastino anterior.

❖ **EVOLUCIÓN.** Es un órgano transitorio, pero su duración es sumamente variable.

De manera general, el *peso* y el *volumen* del timo aumentan gradualmente hasta los tres años de edad. La glándula experimenta después una regresión muy lenta. Esta involución termina normalmente hacia los 25 años, después de los cuales el timo sólo está representado por un cuerpo adiposo cuya forma y dimensiones es imposible precisar debido a su extrema variabilidad. Sin embargo, puede persistir en el adulto. De Ribet ha observado dos casos en dos sujetos de 25 y 30 años de edad.

Describiremos el timo tal como se presenta en el niño, antes del período de regresión.

❖ **PESO, DIMENSIONES, COLOR Y CONSISTENCIA.** En el recién nacido, el timo pesa aproximadamente 5 g y mide 5 cm de largo, 15 mm de anchura y 1 cm de grosor. Su peso aumenta 2 g cada año hasta los 3 años (Olivier). Es un órgano blando y suave, de coloración blanco-rosada, tirando ligeramente a gris.

❖ **FORMA.** El timo se compone de dos lóbulos laterales unidos en la línea media excepto en sus extremidades, donde quedan separados (fig. 334).

El timo es alargado, aumenta de volumen superior e inferiormente y presenta cuatro caras, que se dividen en anterior, posterior y laterales, y dos extremidades.

❖ **RELACIONES.**

❖ **Cara anterior.** Esta cara del timo se relaciona (v. fig. 363, pág. 514): *a)* en el *cuello*, con la hoja profunda de la lámina pretraqueal, con los músculos infrahioideos y con el espacio supraester-

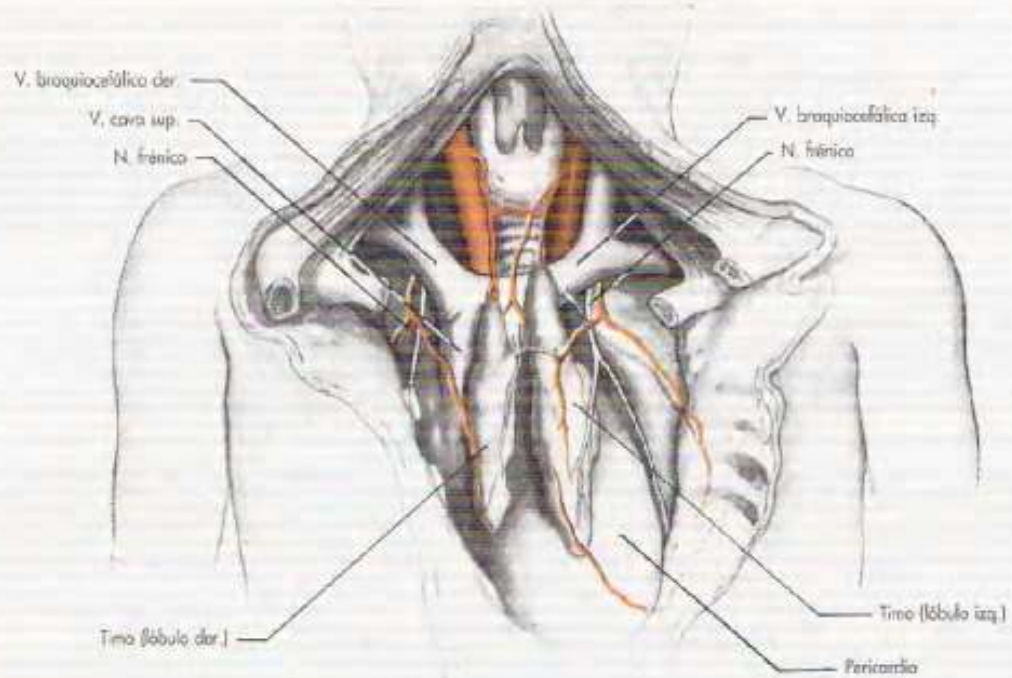


Fig. 333. *Situación, forma, relaciones y circulación del timo en un niño de 1 mes.* (Según Olivier.) Se han separado los dos lóbulos del timo para mostrar una vena tímica tributaria de la vena braquiocefálica izquierda.

nal, y *b)* en el *tórax*, con las inserciones esternales de los músculos infrahioideos, con el ligamento esternopericárdico superior, con el plastrón esternocostal y con los vasos torácicos internos, que discurren un poco lateralmente a las articulaciones esternocostales.

❖ **Cara posterior** (fig. 334). La cara posterior está adosada a la fascia tiropericárdica, que contiene en sus desdoblamientos las venas tiroideas inferiores y las venas braquiocefálicas (v. fig. 363, pág. 514). Más posteriormente, esta cara se relaciona superiormente con la tráquea e inferiormente con el tronco braquiocefálico, con la parte inferior de la carótida común izquierda y con el pericardio, que separa el timo de la arteria pulmonar, del arco de la aorta, de la vena cava superior y del corazón (fig. 333).

❖ **Caras laterales** (fig. 334). Hacia los lados, el timo se relaciona con el paquete vasculonervioso del cuello y con su vaina carotídea, con las pleuras y con los pulmones.

Presenta con los nervios frénicos relaciones que son diferentes a la derecha y a la izquierda. El frénico derecho, que desciende sobre la cara lateral del tronco braquiocefálico y de la vena cava superior, está un poco retraído hacia la glándula. El frénico izquierdo está adosado al borde lateral del timo o a su cara posterior (E. Olivier), pero queda separado de la celda tímica por la pared fibrosa lateral de su celda (v. más adelante).

❖ **Extremidad superior.** Superiormente, el timo está en relación con el borde inferior de la glándula tiroides. Puede estar adosado a él o distanciarse unos milímetros. En este último caso, las paredes fasciales de la celda tímica se unen, en el intervalo comprendido entre las dos glándulas, en una lámina fibrosa que forma una especie de *ligamento tirotímico* que conecta la vaina del timo con la de la glándula tiroides (fig. 334).

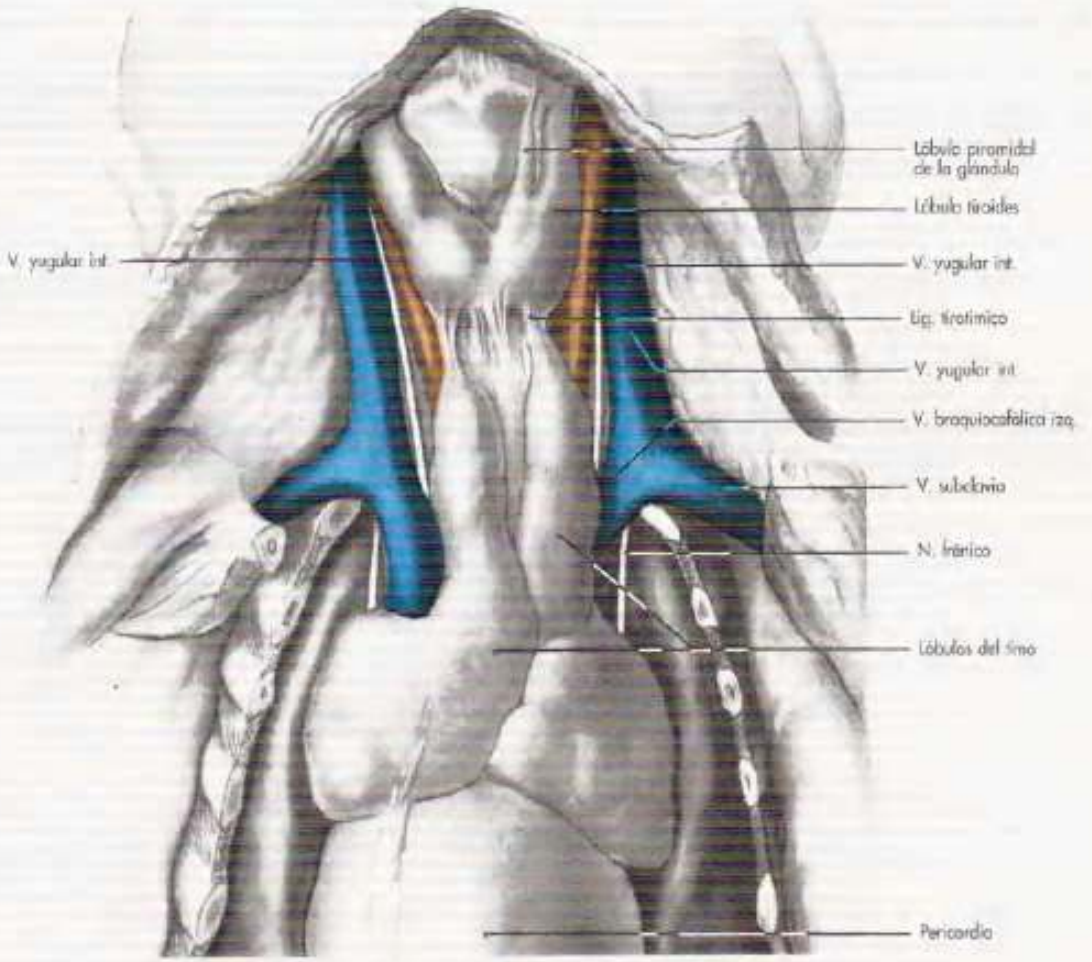


Fig. 334. *Relaciones del timo.*

❖ **Extremidad inferior.** El timo desciende anteriormente al pericardio hasta el nivel de la cuarta o quinta costilla, situándose un poco más inferior a la izquierda que a la derecha.

❖ **CELDA TÍMICA.** Como resultado de lo anterior, el timo está contenido en una celda cuyas paredes están constituidas: *anteriormente*, por la hoja profunda de la lámina pretraqueal y por el ligamento *esternopericárdico superior*; *posteriormente*, por la fascia tiropericárdica y por el pericardio (v. fig. 363, pág. 514); *lateral y superiormente*, por la vaina carotídea; *lateral e inferiormente*, por las expansiones fibrosas que unen las venas braquiocefálicas y los vasos torácicos internos con la clavícula, con el primer cartílago costal y con el esternón. Es imposible aislar completamente la envoltura fibrosa del timo de los órganos cercanos. Esta envoltura está muy estrechamente unida superiormente con la vaina tiroidea, porque la fascia tiropericárdica y la hoja profunda de la lámina pretraqueal están en continuidad con esta vaina. Por otro lado, una delgada capa celular muy laxa reviste la superficie interna de la vaina fibrosa del timo, por lo cual resulta muy fácil separar la glándula del interior de su celda, excepto superiormente, a la altura de la inserción del ligamento tirotímico.

❖ **VASOS Y NERVIOS DEL TIMO.** Las *arterias* proceden sobre todo de las torácicas internas y de las tiroideas inferiores. Generalmente existen amplias anastomosis entre las arterias del timo y las de la glándula tiroides (Olivier). Las *venas principales* van a la vena braquiocefálica izquierda; las *venas accesorias*, a las venas torácicas internas y tiroideas inferiores (Olivier y Papamiltiades). Los *linfáticos* terminan en los nódulos linfáticos mediastínicos anteriores y paraesternales (Hakim y Gebara).

Los *nervios* proceden del simpático y siguen el trayecto de los vasos.

ANATOMÍA TOPOGRÁFICA DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

CRÁNEO

El cráneo está superficialmente separado de la cara por una línea sinuosa que parte de la raíz de la nariz, sigue el borde supraorbitario y el arco cigomático, contornea inferiormente el conducto auditivo externo y la apófisis mastoides y finalmente continúa en la línea nucal superior hasta la protuberancia occipital externa.

En el cráneo se distinguen cuatro regiones parietales: la *región epicraneal*, la *región temporal*, la *región auricular* y la *región mastoidea*. El contenido de la cavidad craneal comprende el encéfalo y las meninges.

La región auricular se ha estudiado anteriormente desde un doble punto de vista, descriptivo y topográfico, cuando hemos descrito el órgano vestibulococlear.

En lo que concierne al encéfalo y las meninges, nos limitaremos a señalar las relaciones que estos órganos tienen con las paredes craneales y con las partes blandas de las regiones superficiales, al mismo tiempo que describiremos estas regiones.

En resumen, quedan por estudiar tres regiones: la *región epicraneal*, la *región temporal* y la *región mastoidea*.

REGIÓN EPICRANEAL

✧ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región epicraneal ocupa la parte superior del cráneo. Está limitada: anteriormente, por la raíz de la nariz y por los bordes supraorbitarios; lateralmente, por las líneas temporales superiores; posteriormente, por las líneas nucales superiores y la protuberancia occipital externa.

✧ **FORMA EXTERNA.** Se reconocen, en la parte anterior, la glabela, que sobrepasa la raíz de la nariz, y los arcos superciliares recubiertos por las cejas. Superiormente a los arcos superciliares se encuentran las tuberosidades o eminencias frontales, y más posteriormente las tuberosidades parietales. Finalmente, la protuberancia occipital externa hace saliente en la línea media, en la extremidad posterior de la región.

✧ **CONSTITUCIÓN.**

✧ **Piel.** La piel es particularmente gruesa en toda la extensión de la región. Es lisa, lampiña y flexible anteriormente, sobre la frente; en cualquier otra parte, la piel es densa, resistente y está cubierta de cabellos.

✧ **Tejido subcutáneo: vasos y nervios del cuero cabelludo.** Bajo la piel se encuentra una capa de tejido celuloadiposo atravesado por trabéculas fibrosas gruesas y resistentes, anastomosadas entre sí y que se extienden desde la cara profunda de la dermis a la cara superficial del músculo occipitofrontal y de la aponeurosis epicraneal (fig. 335).

Por la parte profunda del tejido adiposo subcutáneo pasan las ramificaciones principales de los vasos y nervios.

◦ VASOS SANGUÍNEOS Y NERVIOS. Convergen todos de la periferia hacia el centro de la región. Se pueden dividir en tres grupos: anterior, lateral y posterior.

Fig. 335. *Corte de los diferentes planos de la región epicraneal.*

— El *grupo anterior* comprende: *a)* un *pedículo supraorbitario* formado por el ramo lateral del nervio supraorbitario y por las ramas superficiales de la arteria y de las venas supraorbitarias; estos vasos y nervio pasan de la órbita a la región epicraneal frontal, atravesando el agujero o escotadura supraorbitaria situada a 3 cm de la línea media, y *b)* un *pedículo frontal medial*, un poco medial al anterior; está constituido por el ramo medial del nervio supraorbitario y por las ramas superficiales de la arteria y de las venas supratrocleares.

— El *grupo lateral* comprende además dos pedículos. Uno, *anterior o temporal*, es anterior a la oreja y se compone de las ramas terminales de la arteria temporal superficial, de las ramas de origen de las venas temporales superficiales y de los ramos terminales del nervio *auriculotemporal*. El *pedículo posterior o mastoideo*, posterior a la oreja, está formado por la rama occipital, posterior, de la arteria auricular posterior y por las ramificaciones terminales del nervio occipital menor del plexo cervical.

— El *grupo posterior* se compone de las ramas terminales de la arteria occipital, de las venas satélites correspondientes, del nervio occipital mayor y del ramo cutáneo del ramo posterior del tercer nervio cervical.

Las arterias se anastomosan entre sí, al igual que las venas.

Las arterias son adherentes a las trabéculas fibrosas del cuero cabelludo. Por esta razón, permanecen abiertas después de ser seccionadas y pueden dar origen a hemorragias prolongadas.

Cada una de las arterias se anastomosa con las arterias vecinas, formando las redes arterial y venosa que se extienden por toda la región.

◦ VASOS LINFÁTICOS. Pasan, como los vasos sanguíneos, por la parte profunda de la capa subcutánea. Están repartidos a cada lado en tres territorios: frontal, parietal y occipital. Los linfáticos del territorio frontal van a los nódulos linfáticos parotídeos; los del territorio parietal vierten en los nódulos linfáticos mastoideos y en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos; finalmente, los linfáticos occipitales drenan en los nódulos linfáticos occipitales y en los cervicales laterales profundos.

❖ **Plano musculoaponeurótico.** Por debajo de la capa subcutánea se encuentra un estrato musculoaponeurótico constituido por el músculo occipitofrontal.

El vientre posterior de este músculo está formado por los músculos occipitales, y el vientre anterior por los músculos frontales. El tendón intermedio es una membrana fibrosa llamada *aponeurosis epicraneal*. El borde anterior de esta aponeurosis sirve de inserción a los músculos frontales, y su borde posterior a los músculos occipitales. Lateralmente, la aponeurosis epicraneal sirve de inserción a los músculos auriculares y se extiende, adelgazándose, hacia la región temporal.

Por último, se desprende de la aponeurosis epicraneal, a lo largo de las inserciones musculares, una hoja fibrosa que cubre la cara superficial de los músculos.

◦ CUERO CABELLUDO. La cara superficial de la aponeurosis epicraneal y el revestimiento conjuntivo de los músculos frontales y occipitales están estrechamente unidos a la piel por trabéculas

fibrosas que tabican el tejido celuloadiposo subcutáneo. Piel, panículo adiposo y músculo occipitofrontal forman así una capa única, llamada *cuero cabelludo* (fig. 335).

❖ **Capa de tejido celular laxo.** La cara profunda del músculo occipitofrontal está separada del periostio por una delgada capa de tejido celular muy laxo, que facilita el deslizamiento del cuero cabelludo sobre el periostio de la bóveda craneal. Esta lámina celular está atravesada por las ramas vasculares profundas destinadas al periostio.

❖ **Periostio.** Es delgado y poco adherente al esqueleto, excepto a lo largo de las suturas y a la altura del agujero parietal.

❖ **Esqueleto.** El plano esquelético está constituido por el frontal, por la parte superior de los parietales y por la escama del occipital. En esta bóveda ósea se observan las suturas coronal, sagital y lambdoidea, los arcos supereiliares, las tuberosidades frontales, las tuberosidades parietales y los agujeros parietales. Los agujeros parietales están atravesados por las venas emisarias (de Santorini), que comunican las venas del cuero cabelludo con las lagunas laterales y con el seno longitudinal superior. La pared contiene en su espesor, superiormente a la raíz de la nariz y a la parte medial del borde supraorbitario, divertículos de las cavidades nasales, los senos frontales, cuya configuración y relaciones ya describimos al estudiar las cavidades nasales.

❖ **Meninges.** Profundas a la bóveda ósea se encuentran las meninges. La duramadre, poco adherente a la pared ósea excepto en las suturas, contiene el seno longitudinal superior, que se extiende de anterior a posterior, sobre la línea media, a lo largo del surco óseo de dicho seno, desde la cresta frontal hasta la protuberancia occipital interna. El seno recibe numerosos afluentes, algunos de los cuales discurren hacia el espesor de la duramadre (venas meníngeas y lagunas laterales) y otros en el tejido subaracnoideo (venas cerebrales).

❖ **Hemisferios cerebrales.** La región epicraneal se corresponde con la fisura longitudinal del cerebro y con la parte superior de la cara lateral de los hemisferios. Al estudiar la región temporal, estudiaremos las relaciones que tienen los surcos de la cara lateral de los hemisferios con la pared craneal.

En lo que concierne a la proyección del tercer ventrículo sobre la bóveda craneana (región epicraneal), véase el tomo III.

REGIÓN TEMPORAL

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región temporal está situada en la parte lateral del cráneo, inferior a la región epicraneal, superior a las regiones masetérica y parotídea, y posterior a la región orbitaria.

Está limitada: superiormente, por la línea temporal superior; anteriormente, por la apófisis cigomática del frontal y por el borde posterosuperior del hueso cigomático; inferiormente, por el arco cigomático.

❖ **FORMA EXTERIOR.** La región temporal está deprimida en los sujetos delgados; es saliente y convexa en los niños y en los individuos gordos o en aquellos cuyo músculo temporal está muy desarrollado. Se reconoce en la parte media de la región el relieve formado por la rama terminal anterior de la arteria temporal superficial, que es tanto más sinuosa cuanto mayor sea el sujeto.

❖ **CONSTITUCIÓN** (fig. 336).

❖ **Piel y tejido subcutáneo.** Vasos y nervios superficiales. Bajo la piel, recubierta de cabellos posterosuperiormente pero lampiña, flexible y fina inferior y anteriormente, el tejido subcutáneo no

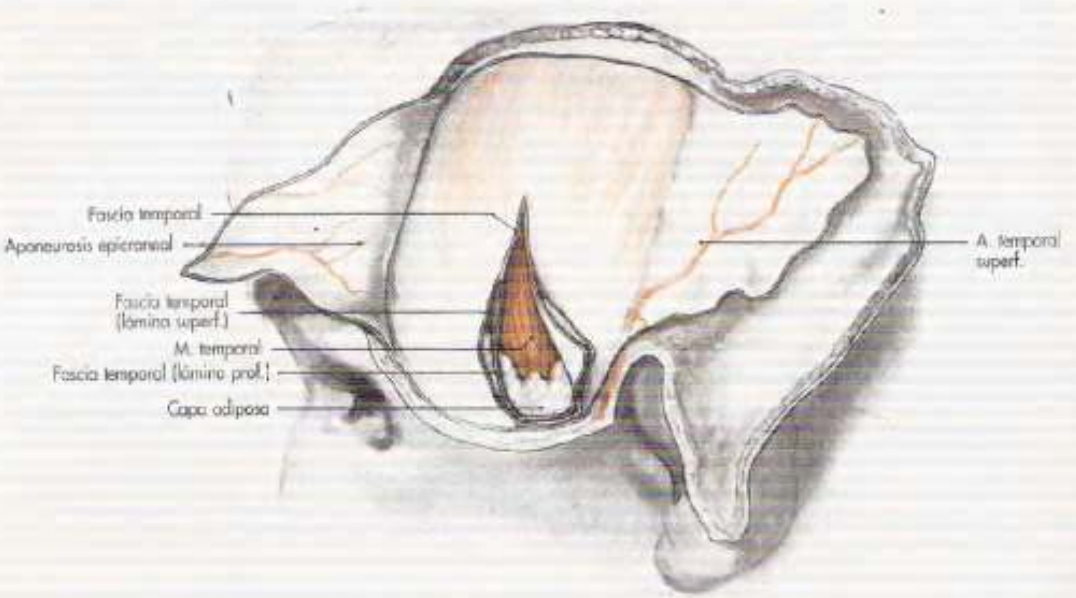


Fig. 336. *Región temporal.*

posee en todas partes la misma textura. Superoposteriormente, en la zona recubierta de cabellos, se encuentra el cuero cabelludo con todas sus características. Anteriormente, el tejido subcutáneo es laxo y permite el deslizamiento de la piel sobre la aponeurosis epicraneal subyacente.

Por esta capa subcutánea pasan los vasos temporales superficiales, el nervio auriculotemporal y algunos ramos del facial.

— La *arteria temporal superficial* asciende anteriormente al trago y da la arteria cigomaticoorbitaria, que se dirige anteriormente hacia la órbita, y la arteria temporal media, inconstante, que penetra enseguida en los planos profundos de la región. La arteria temporal superficial se divide a 2 o 3 cm por encima del arco cigomático (v. pág. 193) en dos ramas terminales, una frontal y otra parietal. Estas dos ramas ascienden a la región epicraneal.

— Las *venas* que surcan la región se unen en un solo tronco, la vena temporal superficial, que suele descender posteriormente a la arteria y anteriormente al nervio auriculotemporal. Algunas veces es anterolateral a la arteria.

— Los *linfáticos* drenan en los nódulos linfáticos parotídeos.

— El *nervio auriculotemporal* asciende anteriormente al trago y posteriormente a los vasos temporales superficiales; se ramifica en toda la región temporal.

El tejido subcutáneo de la región contiene también los ramos temporales, frontales y palpebrales del *facial*, destinados a los músculos auriculares, frontal, corrugador de la ceja, prócero y orbicular del ojo.

✧ **Aponeurosis epicraneal y músculos auriculares.** La capa de tejido subcutáneo está limitada profundamente por la prolongación lateral de la aponeurosis epicraneal y por los músculos auriculares anterior y superior, que se insertan en dicha aponeurosis.

La aponeurosis epicraneal está separada de la fascia temporal subyacente por una capa de tejido conjuntivo laxo. Ésta se rarifica de superior a inferior y, cerca del arco cigomático, las dos láminas se unen por medio de una delgada lámina de tejido conjuntivo denso (Gilis). Inferiormente al arco, la aponeurosis epicraneal tiene continuidad con la fascia masetérica (v. fig. 341, pág. 478).

❖ **Fascia temporal.** La fascia temporal subyacente a la aponeurosis epicraneal, de aspecto blanco nacarado, gruesa y muy resistente, se extiende desde la línea temporal superior y el espacio comprendido entre las dos líneas temporales hasta el arco cigomático. Simple hacia arriba, se divide, hacia el tercio o el cuarto inferior de la región, en dos láminas que se insertan en los dos labios del borde superior del arco cigomático (fig. 336; v. también fig. 341, pág. 478). El estrecho intervalo comprendido entre las dos hojas está lleno de grasa y algunas veces se halla atravesado por la arteria temporal media.

◇ CELDA TEMPORAL. La fascia temporal limita con el esqueleto un espacio cuneiforme, la celda temporal, cuya arista superior es semicircular y sigue las inserciones de la fascia en la pared craneal. La celda temporal comunica por su base inferior con las regiones masetérica, de la mejilla e infratemporal.

❖ **Músculo temporal.** El músculo temporal llena casi enteramente la celda temporal. Se inserta en la pared ósea de dicha celda y también en la mitad superior de la cara medial de la fascia temporal. En la mitad inferior de la región, el músculo está separado de la fascia por una capa adiposa (figs. 336 y 341). Esta formación adiposa se prolonga de superior a inferior a lo largo del borde anterior del músculo, entre éste y la cara temporal del cigomático. Está en continuidad con el cuerpo adiposo de la mejilla y puede considerarse como una dependencia de esta masa adiposa.

Las *arterias* y las *venas temporales profundas, anteriores y posteriores*, ramas de la arteria y de la vena maxilares, así como los *nervios temporales profundos anterior, medio y posterior*, ascienden primeramente adosados al periostio entre las inserciones óseas del músculo temporal y después en el espesor de dicho músculo.

❖ **Plano esquelético: fosa temporal.** El plano esquelético de la región, o *fosa temporal*, es deprimido anteriormente y convexo posteriormente. Está recorrido por las suturas que unen entre sí las piezas óseas de la región. Estas piezas son: la cara temporal del frontal, la parte inferior del parietal, la escama del temporal y la cara temporal del ala mayor del esfenoides. Su punto de unión se llama *pterión*.

La fosa temporal comunica inferiormente con la fosa infratemporal por medio de un ancho orificio comprendido entre el arco cigomático lateral y la cresta infratemporal medialmente.

Los huesos de la fosa temporal son delgados. La escama del temporal está a menudo reducida a una lámina delgada de tejido compacto.

❖ **Meninges.** La duramadre, muy poco adherente a la pared ósea, contiene en su espesor las ramas terminales de la arteria meníngea media y sus venas satélites. Los vasos pasan por los surcos óseos, que constituyen la *nervadura de hoja de higuera*.

La rama frontal de la arteria meníngea media se dirige superiormente, y a la altura del ángulo esfenoidal del parietal origina una importante rama colateral dirigida superoposteriormente, llamada rama media. El origen de la rama media se sitúa en el ángulo esfenoidal del parietal. Este punto es 5 cm superior a la mitad del arco cigomático (Poirier) o 4 cm posterior a la órbita, en la prolongación de su borde superior (Krönlein).

La rama parietal se dirige superoposteriormente. Una línea vertical tangente al borde posterior de la apófisis mastoides cruza al mismo tiempo esta rama y la horizontal, que prolonga hacia atrás el borde superior de la órbita (Krönlein).

❖ **Hemisferios cerebrales.** La región temporal corresponde a la cara lateral de los hemisferios cerebrales. En la zona de superficie hemisférica relacionada con la región temporal se aprecian la extremidad inferior del surco central (cisura de Rolando) y el segmento externo del surco lateral (cisura de Silvio). En las cercanías de estos dos surcos se agrupa la mayor parte de los centros motores y sensoriales de la corteza, cuyas lesiones se traducen en signos característicos. Por esta razón deben establecerse lo más exactamente posible las relaciones que estos surcos, y en consecuencia los centros corticales vecinos, presentan con la superficie de la región temporal.

La extremidad superior del surco central se encuentra en el plano sagital a 5 cm en el hombre y a 5,5 cm en la mujer, posteriormente al bregma. El bregma es 2 cm posterior a la mitad de la línea que va del surco nasofrontal a la protuberancia occipital externa, 18,5 cm posterior al surco nasofrontal (Poirier) o en el cruce del plano sagital con el plano frontal biauricular.

La extremidad inferior del surco central es 9 cm inferoanterior a la extremidad superior y 7 cm superior al borde anterior del trago (Poirier).

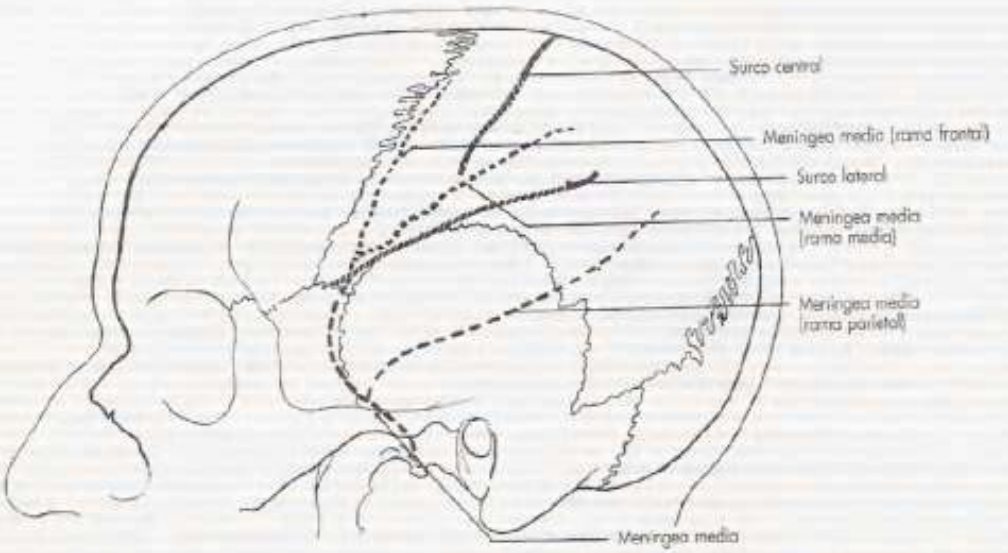


Fig. 337. *Proyección sobre la pared craneal de la arteria meníngea media y de los surcos central y lateral del cerebro.*

El surco lateral está representado por la bisectriz del ángulo agudo, abierto posteriormente, formado por la unión del plano transversal que pasa por el borde superior de la órbita con la línea de prolongación del surco central hasta este plano (Krönlein) (fig. 337).

A propósito de la proyección del ventrículo lateral sobre la región temporal, véase el tomo III.

REGIÓN MASTOIDEA

La región mastoidea está situada en la parte lateral del cráneo y comprende la apófisis mastoides del temporal y las partes blandas que la cubren.

❖ **LÍMITES.** Está limitada: superiormente, por la *cresta supramastoidea*; inferiormente, por el vértice de la apófisis mastoides; anteriormente, por un plano frontal tangente al borde posterior del conducto auditivo externo; posteriormente, por el borde posterior de la apófisis mastoides prolongado hasta el límite superior.

❖ **FORMA EXTERNA.** La región mastoidea está recubierta anteriormente, en una anchura de 1 cm aproximadamente, por la oreja, que forma, con el resto de la región, el ángulo cefaloauricular. Posteriormente a la oreja, la región es convexa, y el saliente que forma varía con el desarrollo de la apófisis mastoides del temporal.

❖ CONSTITUCIÓN.

❖ **Planos superficiales (vasos y nervios superficiales).** La piel es gruesa, lampiña y lisa en la mayor parte de su extensión, excepto superoposteriormente, donde está cubierta de cabello.

— El *tejido subcutáneo* presenta posterosuperiormente las mismas características que en la región epicraneal.

— La *aponeurosis epicraneal*, que en esta región limita profundamente con el tejido subcutáneo, se pierde sobre la cresta supramastoidea y en la fascia de los músculos que se insertan en la parte posterior de la mastoides.

Con esta fascia desaparece el cuero cabelludo, al que sustituye, en la parte anterior e inferior de la región, un tejido denso y apretado, formado por grasa y trabéculas conjuntivas adherentes a la fascia subyacente. En este tejido se reconocen el músculo auricular posterior y el ligamento auricular posterior, que van desde la convexidad de la concha de la oreja a la base de la apófisis mastoides.

El tejido subcutáneo contiene vasos, nervios y algunos nódulos linfáticos.

— La *arteria auricular posterior* se divide, en la parte inferior de la región, en dos ramas. La rama occipital, posterior, se dirige superoposteriormente; la rama auricular, anterior, asciende a lo largo del ángulo cefaloauricular.

— Las *venas auriculares posteriores* descienden hacia la yugular externa. Se encuentra también, en la parte posterior de la región, la vena emisaria mastoidea.

— Los *linfáticos* se vierten: unos, en los nódulos linfáticos mastoideos situados en el tejido subcutáneo, a la altura de la extremidad superior del esternocleidomastoideo; otros, en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos.

— Los *nervios* se dividen en sensitivos y motores. Los nervios sensitivos proceden de los nervios auricular mayor y occipital menor del plexo cervical. Las fibras motoras destinadas al auricular posterior y al occipital son proporcionadas por el nervio auricular posterior del facial.

❖ **Plano musculofascial.** Este plano está constituido por los tendones de inserción del esternocleidomastoideo, del esplenio de la cabeza y del longísimo de la cabeza, cubiertos por una fascia muy adherente al esternocleidomastoideo, el más superficial de los tres.

❖ **Periostio (Esqueleto. Apófisis mastoides del temporal).** El periostio es adherente. Ya hemos descrito ampliamente la configuración externa de la apófisis mastoides del temporal, así como las cavidades mastoideas, junto con la superficie del temporal (v. *Órgano vestibulococlear*, pág. 347).

CARA

La cara es inferior a la parte anterior del cráneo.

Siguiendo la descripción de Richet, dividiremos la cara en dos grandes partes, una superior y otra inferior.

— La *parte superior* comprende cuatro regiones principales: dos medias, la *región de la nariz* y la *región de las cavidades nasales*, y dos laterales, las regiones orbitarias. Estas cuatro regiones nos son ya conocidas, pues han sido estudiadas desde un punto de vista descriptivo y topográfico a propósito de los órganos de la visión y del olfato.

— La *parte inferior o bucofaríngea* de la cara comprende un gran número de regiones dispuestas alrededor de la cavidad bucal y de la faringe.

Estas regiones son: *a)* la *región labial*; *b)* la *región mentoniana*; *c)* la *región de la mejilla*; *d)* la *región maseterica*; *e)* la *región infratemporal*; *f)* la *región palatina*; *g)* la *región tonsilar*; *h)* la *región retrofaríngea*; *i)* la *región laterofaríngea*, subdividida en dos espacios secundarios, el *espacio retroestileo* y el *espacio preestileo*, y *j)* el *suelo de la boca*, que se compone de tres regiones secundarias, la *región lingual*, la *región sublingual* y la *región suprahioidea*.

Añadiremos al estudio de la cara el de la región suprahioidea, que se vincula generalmente al cuello. Las relaciones entre las regiones lingual, sublingual y suprahioidea son tan estrechas que su descripción debe hacerse conjuntamente. Esta manera de proceder se justifica además por su interés quirúrgico, ya que la suprahioidea es una de las regiones por la cual se puede abordar la lengua. Por todas estas razones, en las regiones del cuello Blandin describía la lengua, la región sublingual y la región suprahioidea como una sola *región glososuprahioidea*, y Malgaigne vincula con la cabeza estas mismas regiones, a las que aúna con la denominación de suelo de la boca o región suprahioidea.

REGIÓN LABIAL U ORAL

Los labios son dos repliegues musculomembranosos y móviles, que forman la pared anterior de la cavidad bucal y circunscriben la hendidura bucal. La región labial comprende los dos labios.

❖ **LÍMITES.** Sus límites son: superiormente la base de la nariz, inferiormente el surco mentolabial, y lateralmente el surco nasolabial.

❖ **FORMA EXTERNA.** Cada labio presenta una cara anterior o cutánea, una cara posterior o mucosa y un borde libre. Sus extremos unidos forman las comisuras. En la cara anterior del labio superior se observa el *filtro (surco subnasal)*, cuya extremidad inferior corresponde a un tubérculo medio del borde libre del labio. La cara posterior de los labios se une en la línea media con la encía correspondiente por medio de un repliegue mucoso, el frenillo labial. Finalmente, el borde libre es rojo, saliente en la mitad del labio superior y deprimido en la parte media del labio inferior; está limitado anteriormente por un borde ondulado cuya dirección es inversa en el labio inferior y el superior.

En el labio superior se localiza algunas veces una fisura media o lateral, que es consecuencia de la ausencia de soldadura o de una soldadura incompleta de los esbozos embrionarios que contribuyen a formar el maxilar. Esta malformación se llama «*labio leporino*».

El maxilar se desarrolla a partir de tres procesos, el proceso frontal y los procesos maxilares (fig. 338), que son resultado de la división de cada uno de los primeros arcos branquiales en proceso maxilar y proceso mandibular. El proceso frontal da inferiormente dos prolongaciones, los procesos nasales. Cada proceso nasal se divide en dos procesos secundarios, los procesos nasales medial y lateral, separados por el canal olfatorio. En el curso de su desarrollo, el proceso maxilar pasa inferiormente al proceso nasal lateral y se suelda por su extremidad con el proceso nasal medial. Los canales olfatorios quedan así transformados en cavidades nasales. Los procesos nasales mediales se confunden en uno solo, y la hendidura que separa los procesos maxilar y mandibular se llena en parte y limita la comisura de los labios.

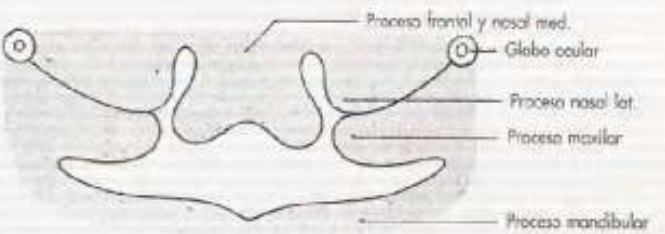


Fig. 338. *Esquema que muestra la formación del labio leporino* (según Torneux).

Las diferentes variedades de labio leporino están en relación con la falta de soldadura entre los diversos procesos. El labio leporino es medio si los dos procesos nasales mediales quedan separados en la línea media. El labio leporino es lateral si la ausencia de soldadura acaece entre el proceso maxilar y el proceso nasal medial.

✧ CONSTITUCIÓN.

✧ **Piel.** Es gruesa y muy adherente a los músculos subyacentes. La piel presenta una red linfática cutánea muy desarrollada. Los vasos linfáticos en parte vierten en los nódulos linfáticos submandibulares, excepto los de la parte media del labio inferior, que drenan en los nódulos linfáticos submentonianos. Los linfáticos del labio superior pueden también drenar en los nódulos linfáticos parotídeos y a veces también en los nódulos linfáticos submentonianos.

✧ **Plano muscular.** Bajo la piel, los músculos se encuentran estrechamente unidos a la dermis cutánea, sobre la cual se insertan.

Estos músculos pueden ser dilatadores o constrictores (v. fig. 133, pág. 152).

Los *músculos dilatadores* son: *a)* el elevador del ángulo de la boca; *b)* el buccinador, por sus fibras comisurales; *c)* el depresor del labio inferior; *d)* el elevador del labio superior y del ala de la nariz y el elevador del labio superior, por sus fibras labiales; *e)* el cigomático menor, el cigomático mayor y el risorio, y *f)* el depresor del ángulo de la boca y el platisma, por las fibras que se insertan en la comisura.

Los *músculos constrictores* son el orbicular de la boca y el compresor de los labios.

Todos estos músculos reciben su inervación del facial.

✧ **Capa glandular.** Profunda al plano muscular, se encuentra, dentro de un tejido celular poco denso, una capa de pequeñas glándulas salivales, las *glándulas labiales*.

Las *arterias labiales*, ramas de la facial, atraviesan primero el plano muscular a la altura de las comisuras, y después pasan de lateral a medial por la cara profunda del plano muscular, en el tejido celular de la capa glandular, a 7 u 8 mm del borde libre del labio.

✧ **Mucosa.** La mucosa, elevada por las glándulas subyacentes, presenta un aspecto mamelonado. Es roja o rosada y bastante adherente a la capa glandular.

La mucosa contiene una red linfática, independiente de la red cutánea y tributaria de los nódulos linfáticos submandibulares, submentonianos y parotídeos profundos.

REGIÓN MENTONIANA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región mentoniana corresponde al saliente del mentón. Está separada superiormente de la región labial por el surco mentolabial; su límite inferior corresponde al borde inferior de la mandíbula y sus límites laterales están representados por dos líneas verticales que descienden de las comisuras labiales.

❖ **FORMA EXTERNA.** La forma del mentón es muy variable. La región es siempre saliente y convexa, y a veces presenta una depresión media llamada *fosita mentoniana*.

❖ **CONSTITUCIÓN.**

❖ **Piel y tejido subcutáneo.** La piel es gruesa y adherente. Da origen a linfáticos tributarios de los nódulos linfáticos submentonianos y submandibulares de los dos lados. Profunda a la piel, se encuentra una capa celuloadiposa subcutánea, poco desarrollada y atravesada por fibras musculares que se insertan en la piel.

❖ **Capa muscular.** La capa muscular se compone de tres músculos que son, a cada lado y de medial a lateral: el músculo mentoniano, el depresor del labio inferior y el depresor del ángulo de la boca.

Los músculos mentonianos ocupan, en la parte media de la región, el espacio triangular de base inferior comprendido entre los dos depresores del labio inferior. Están recubiertos inferolateralmente por el depresor del ángulo de la boca.

❖ **Periostio y esqueleto.** El plano esquelético comprende la parte anterior o media del cuerpo de la mandíbula. Presenta en la línea media la protuberancia mentoniana. El agujero mentoniano es un poco lateral a la región y da paso a los vasos y nervios mentonianos, cuyas ramificaciones se extienden por toda la región.

Las partes blandas de la región mentoniana son móviles sobre el esqueleto y su periostio. Richet ha señalado la presencia de una bolsa serosa inconstante, situada inferoanteriormente, entre las partes blandas y el periostio.

REGIÓN DE LA MEJILLA

La región de la mejilla (geniana) está situada en la parte lateral de la cara.

Está limitada: superiormente, por el borde infraorbitario de la órbita; inferiormente, por el borde inferior de la mandíbula; posteriormente, por el borde anterior del masetero; anteriormente, por el surco nasolabial, la comisura de los labios y una línea vertical que desciende de dicha comisura hasta el borde inferior de la mandíbula.

❖ **FORMA EXTERNA.** La región presenta dos caras, una externa, cutánea, y otra interna, mucosa. La cara externa es redondeada en los niños y en los sujetos gordos. En los adultos y en los viejos presenta generalmente en su parte media una depresión tanto más acentuada cuanto más delgados sean los sujetos. Superiormente a esta depresión se eleva el saliente del pómulo. La cara interna de la región se describirá más tarde junto con la mucosa.

❖ **CONSTITUCIÓN** (fig. 339).

❖ **Piel y tejido subcutáneo.** La *piel*, bastante gruesa y móvil, recubre un *tejido subcutáneo*, celuloadiposo, cuyo espesor disminuye de posterior a anterior.

Los linfáticos cutáneos drenan en los nódulos linfáticos submandibulares, submentonianos y parotídeos profundos.

❖ **Primer plano muscular.** Profundo al tejido subcutáneo, se encuentra un primer plano muscular discontinuo, es decir, una especie de enrejado formado por aquellos músculos faciales aplanados y delgados que convergen hacia la comisura labial. Estos músculos son, de superior a inferior: el elevador del labio superior y del ala de la nariz, el cigomático menor, el cigomático mayor, el risorio, los haces posteriores del platisma y el depresor del ángulo de la boca. En este plano se encuentran también algunas finas ramificaciones de las arterias transversa de la cara, facial y mentoniana, así como ramos del facial destinados a los músculos que hemos enumerado.

❖ **Segundo plano muscular.** La región de la mejilla contiene un segundo plano muscular, situado más profundamente y compuesto de superior a inferior por el elevador del labio superior, el elevador del ángulo de la boca, el buccinador y los haces más laterales del depresor del labio inferior.

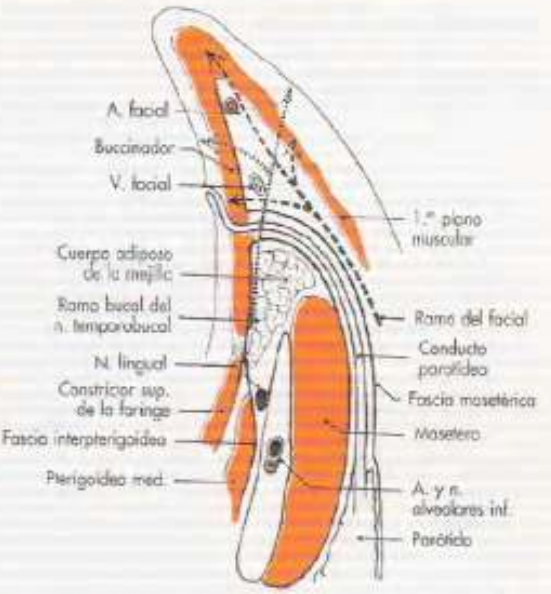


Fig. 339. *Corte transversal de la región de la mejilla.* Las flechas representan la proyección en el plano de corte del nervio bucal y de los ramos del facial que terminan en esta región.

❖ ESPACIO INTERMUSCULAR. Cuerpo adiposo de la mejilla (bola adiposa de Bichat), conducto parotídeo, arteria y vena faciales. Los planos musculares primero y segundo están aplicados uno sobre otro en las partes superior e inferior de la región.

En la parte media, el buccinador, recubierto en su cara lateral por la *fascia bucofaríngea*, está separado de los músculos del plano superficial por un espacio en forma de cono, con la base posterior en relación con el borde anterior del masetero y del tendón del temporal, mientras que su arista se corresponde con los labios y su comisura (figs. 339 y 340). Este espacio contiene el cuerpo adiposo de la mejilla. Está además atravesado por el conducto parotídeo, por los vasos faciales, por vasos linfáticos y por numerosas fibras nerviosas motoras y sensitivas.

❖ *Cuerpo adiposo de la mejilla (bola adiposa de Bichat).* Es una masa de grasa que llena el espacio limitado por el masetero, el tendón del temporal y el pterigoideo medial posteriormente, el buccinador y su fascia medialmente, el primer plano de los músculos faciales lateralmente y, por último, anteriormente por el conducto parotídeo y una delgada hoja fascial que envuelve dicho conducto y que se extiende desde la fascia masetérica a la fascia bucofaríngea.

Esta hoja puede considerarse como una hoja de desdoblamiento de una u otra de estas fascias.

❖ *Conducto parotídeo (de Stenon).* Contornea el cuerpo adiposo de la mejilla pasando anteriormente a él, en un desdoblamiento de su hoja de revestimiento. Atraviesa después el buccinador 1 cm aproximadamente anterior al masetero y llega a la mucosa, donde lo encontramos.

❖ *Arteria facial.* Penetra en la región de la mejilla a la altura del ángulo anteroinferior del masetero. Atraviesa la región siguiendo una dirección oblicua superoanterior y trazando sinuosidades más o menos acentuadas. La arteria llega al surco nasolabial, a lo largo del cual asciende hacia el ángulo medial del ojo. Durante su trayecto, la facial se aplica primeramente sobre el buccinador, un poco anteriormente al cuerpo adiposo, y después sobre el elevador del ángulo de la boca y el elevador del labio superior.

❖ *Vena facial.* Desciende siempre lateroposteriormente a la arteria. Su trayecto, oblicuo inferoposterior y lateralmente, representa la cuerda del arco descrito por la arteria.

- *Vasos linfáticos de la nariz y de la mejilla.* Siguen el trayecto de los vasos faciales, a lo largo del cual se encuentran algunas veces, pero con poca frecuencia, nódulos linfáticos faciales.
- *Nervios.* Los nervios son: ramos del facial destinados a los músculos de la región, el nervio infraorbitario, el nervio bucal, ramo del mandibular, y el nervio mentoniano.

Los ramos del facial proceden de los ramos terminales de éste.

El nervio infraorbitario entra en la región por el agujero infraorbitario. Este orificio es 5 mm inferior al borde inferior de la órbita y se halla en una línea vertical que pasa entre los dos premolares superiores.

El nervio bucal procede de la región infratemporal. Penetra en la región de la mejilla pasando profundo al cuerpo adiposo de la mejilla.

La localización en el borde anterior del masetero se sitúa en la mitad de una línea extendida desde el lobulillo de la oreja a la comisura labial (Richet).

El nervio mentoniano emerge del agujero mentoniano, que se encuentra a igual distancia de los dos bordes de la mandíbula y en una vertical que pasa entre los dos premolares inferiores.

❖ **Plano profundo: esqueleto y mucosa bucal.** El plano profundo de la región de la mejilla está constituido: *a)* superiormente, por la cara lateral del hueso cigomático y por la cara anterior de la apófisis cigomática del maxilar; *b)* inferiormente, por la cara lateral del cuerpo de la mandíbula, y *c)* en la parte media, por la mucosa bucal.

La porción de la mucosa bucal que entra en la constitución de la región de la mejilla forma la pared lateral del vestíbulo de la boca. Tapiza la cara medial del buccinador y se le adhiere por medio de un tejido conjuntivo submucoso muy denso. En este tejido conjuntivo, el conducto parotídeo pasa de posterior a anterior a lo largo de 5 mm aproximadamente, antes de atravesar la mucosa y abrirse en la cavidad bucal (fig. 339). Este orificio está situado a la altura del cuello del primer o del segundo molar superior.

La mucosa de la mejilla se refleja sobre las arcadas gingivodentales, formando los canales vestibulares superior e inferior.

Los linfáticos de la mucosa son normalmente tributarios de los nódulos linfáticos submandibulares.

REGIÓN MASETÉRICA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región masetérica está situada en la parte lateral de la cara y constituye la parte posterior de la mejilla.

Sus límites son: superiormente, el arco cigomático que separa la región masetérica de la región temporal; anteriormente, el borde anterior del masetero, que marca la separación entre las regiones de la mejilla y masetérica; posteriormente, el borde posterior de la rama de la mandíbula; inferiormente, el borde inferior de la mandíbula, en el espacio comprendido entre los límites anterior y posterior.

❖ **Forma externa.** Esta región, de forma cuadrilátera, tiene continuidad en los niños y los sujetos gordos, sin límites precisos, con la región de la mejilla. En los sujetos delgados se eleva sobre las regiones parotídea y de la mejilla, que la limitan. Esta elevación aumenta durante la contracción del masetero.

En el ángulo posterosuperior de la región, se reconoce mediante palpación el saliente determinado por la cabeza de la mandíbula, que el dedo siente moverse durante la masticación.

❖ **CONSTITUCIÓN.**

❖ **Planos superficiales: vasos y nervios subcutáneos.** La *piel*, fina y móvil, está revestida por un *panículo adiposo* de grosor variable, limitado profundamente por una *fascia superficial* (figs. 340 y 341).

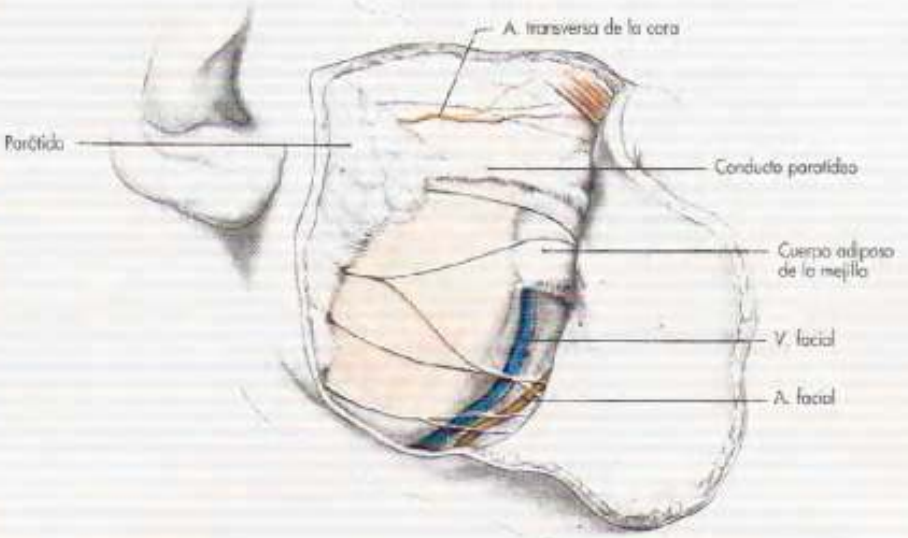


Fig. 340. *Región masetérica.*

Ésta tiene continuidad superiormente con la aponeurosis epicraneal (fig. 341). Inferiormente, la fascia superficial se divide para envolver el platisma y el risorio.

Profunda a la fascia superficial, se encuentra una capa de tejido celular subcutáneo recorrido de posterior a anterior por la arteria transversa de la cara y por los ramos terminales de los ramos temporales del facial, por los ramos bucales y mentonianos de los ramos marginal de la mandíbula y cervical del nervio facial, que emergen de la fascia a lo largo del borde anterior de la parótida, y por la rama masetérica de la arteria facial.

El ángulo anteroinferior del masetero está o puede estar también en contacto con los vasos faciales, y en particular con la vena facial.

Los linfáticos cutáneos de la región están en conexión con los nódulos linfáticos parotídeos profundos y submandibulares, y algunas veces con los submentonianos.

❖ **Fascia masetérica.** El tejido celular subcutáneo, así como los vasos y nervios superficiales que contiene, están separados del músculo masetero por la fascia masetérica. Esta fascia recubre directamente toda la cara lateral del masetero. Se inserta posteriormente en el borde posterior de la rama de la mandíbula; anteriormente, contornea el borde anterior de este músculo y se adosa a su cara profunda hasta el borde anterior de la rama de la mandíbula (fig. 339); superiormente, se fija en la apófisis cigomática; inferiormente, se inserta en el borde inferior de la mandíbula.

A lo largo del borde anterior del masetero, la fascia masetérica emite una hoja de desdoblamiento que reviste anteriormente el cuerpo adiposo de la mejilla y se une a la fascia bucofaríngea.

En la parte posterior de la región, la fascia masetérica está cubierta por la parte anterior de la parótida y por su prolongación masetérica. La fascia parotídea que reviste la cara lateral o superficial de la glándula se une a la fascia masetérica a lo largo del borde anterior de la parótida. En las cercanías de esta línea de unión, los ramos del facial perforan la fascia para volverse superficiales. Igualmente, en el borde anterior de la parótida, un poco superiormente a su parte media, el conducto parotídeo sale de la glándula.

El conducto parotídeo, que está contenido en un desdoblamiento de la fascia (fig. 341), se dirige de posterior a anterior, inferiormente al arco cigomático, y cruza el borde anterior del

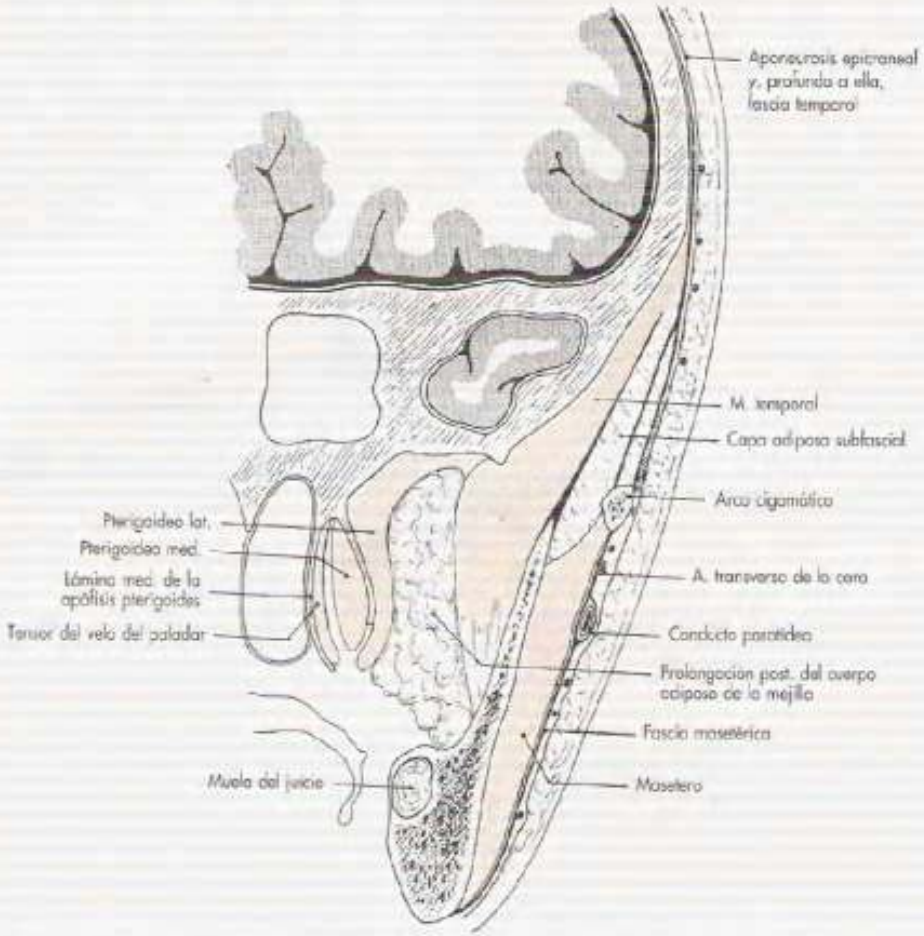


Fig. 341. *Corte frontal de las regiones temporal, masetérica e infratemporal, que pasan por la apófisis pterigoides.*

masetero 1 cm inferiormente a dicho arco (Delmas). Debe recordarse que su dirección general está indicada por una línea trazada desde el trago al borde inferior del ala de la nariz.

❖ **Masetero: vasos y nervios masetéricos.** La fascia masetérica limita con la cara lateral de la rama de la mandíbula una celda osteofibrosa, la celda masetérica (Testut). Esta celda está enteramente ocupada por el músculo masetero. Este músculo, cuadrilátero, se extiende desde el arco cigomático al ángulo de la mandíbula y a la cara lateral de la rama de la mandíbula, hasta la inserción del músculo temporal sobre la apófisis coronoides. Se relaciona anteriormente con el cuerpo adiposo de la mejilla, que separa la parte anterior del masetero del músculo buccinador.

El masetero recibe por su cara profunda la *arteria masetérica*, rama de la maxilar, y el *nervio masetérico*, que es un ramo del nervio temporomasetérico, ramo a su vez del mandibular. Esta arteria y este nervio proceden de la región infratemporal y penetran en la región por la escotadura mandibular.

❖ **Plano esquelético.** El plano esquelético está constituido por la rama de la mandíbula, unida al hueso temporal por la articulación temporomandibular. La mandíbula y esta articulación se han descrito anteriormente.

REGIÓN INFRATEMPORAL

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región infratemporal (pterigomaxilar) está situada medialmente a la rama de la mandíbula y al masetero, anteriormente a la región parotídea, posteriormente a la tuberosidad del maxilar y a la región de la mejilla, inferiormente a la cara inferior horizontal del ala mayor del esfenoides y a la región temporal, superiormente a un plano transversal tangente al borde alveolar del maxilar, y lateralmente a la apófisis pterigoides y a la faringe. Está separada de la faringe por la prolongación paratonsilar del espacio laterofaríngeo.

❖ **CONSTITUCIÓN.** Describiremos las paredes de la región y su contenido.

❖ **Paredes.** La región infratemporal tiene la forma de una pirámide triangular bastante irregular, cuya base se orienta lateralmente y cuyo vértice, medial, se sitúa en la unión de las paredes superior, medial y anterior (figs. 342 y 344).

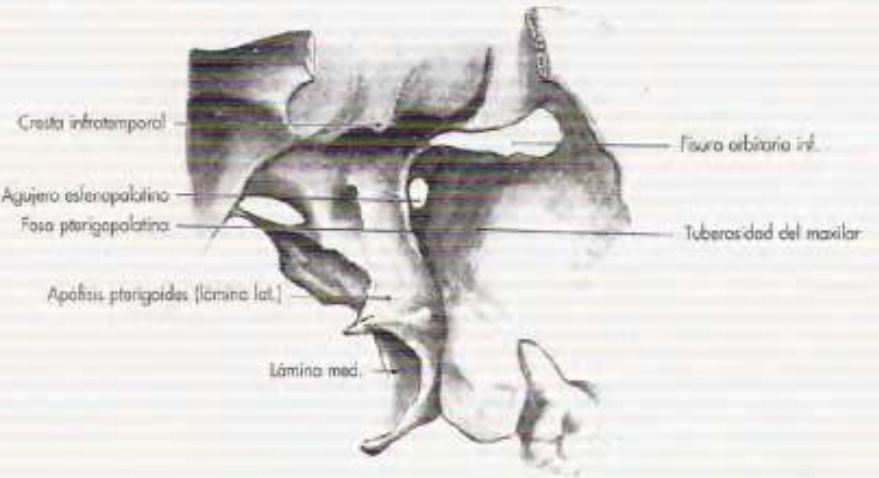


Fig. 342. *Fosa infratemporal.*

❖ PARED LATERAL O BASE DE LA PIRÁMIDE. Está constituida por la cara medial de la rama de la mandíbula.

Esta pared presenta en su parte superior una abertura correspondiente a la escotadura mandibular, por la cual la región infratemporal se comunica con la región masetérica.

❖ PARED SUPERIOR. Comprende dos segmentos: uno medial y otro lateral.

— El *segmento medial*, óseo, está formado por la parte inferior o cigomática de la cara lateral del ala mayor del esfenoides y por la superficie plana subtemporal de la escama del temporal. Este segmento óseo de la pared superior está separado de la fosa temporal por la cresta infratemporal.

— El *segmento lateral* está ocupado por una ancha abertura, el *espacio* o *canal cigomático*, limitado por la cresta infratemporal medialmente, por el arco cigomático lateralmente, por el tubérculo articular de la apófisis cigomática posteriormente, y por el hueso cigomático anteriormente. Por este espacio la región infratemporal se comunica con la región temporal.

❖ PARED MEDIAL. Es ósea solamente en su límite anterior, que está constituido por la apófisis pterigoides. La lámina lateral de esta apófisis, que separa las inserciones de los músculos pterigoideos medial y lateral, sobresale en la región. La lámina medial se sitúa en la pared de la farin-

ge. En todo el resto de su extensión, la pared medial se relaciona con la pared lateral de la faringe y con la parótida por medio de la región paratonsilar.

✧ PARED ANTERIOR. Está formada medialmente por la tuberosidad del maxilar. Inferiormente a esta tuberosidad, la pared está constituida por el rafe pterigomandibular (ligamento pterigomaxilar), que se extiende del gancho de la apófisis pterigoides al borde alveolar de la mandíbula y separa el músculo constrictor superior de la faringe del buccinador. La pared anterior presenta anchas aberturas por las cuales la región infratemporal se abre hacia las regiones vecinas: se comunica con la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria inferior y con la región de la mejilla por un amplio orificio lateral al maxilar y superior al rafe pterigomandibular. Este orificio está ocupado por el cuerpo adiposo de la mejilla (figs. 339 y 340).

✧ FOSA INFRATEMPORAL Y FOSA PTERIGOPALATINA. Las paredes lateral, medial, superior y anterior de la región infratemporal son sólo parcialmente óseas. Los elementos esqueléticos que participan en la constitución de las tres paredes delimitan en el esqueleto de la cabeza una depresión en forma de pirámide triangular, llamada *fosa infratemporal (fosa pterigomaxilar o cigomática)* (v. pág. 101). Las paredes de esta fosa presentan la misma orientación que las de la región (fig. 342).

La fosa infratemporal presenta una prolongación llamada *fosa pterigopalatina (trasfondo de la fosa pterigomaxilar)*.

La fosa pterigopalatina tiene la forma de una pirámide cuadrangular, en la que reconocemos: *a)* una *cara anterior*, formada por la parte medial de la tuberosidad del maxilar; *b)* una *pared posterior*, constituida por la cara anterior de la apófisis pterigoides, en cuya parte superior se abre el conducto pterigoideo; *c)* una *pared medial*, formada por la lámina perpendicular del palatino; esta pared presenta en su parte superior el agujero esfenopalatino, que comunica la fosa pterigopalatina con las cavidades nasales; *d)* una *base*, dirigida superiormente, en relación con la cavidad orbitaria por medio de la fisura orbitaria inferior y posteriormente con el ala mayor del esfenoides, que presenta a esa altura el agujero redondo, y *e)* un *vértice*, situado inferiormente, que corresponde a la unión de las apófisis pterigoides y piramidal del palatino con la tuberosidad del maxilar. Cerca del vértice se encuentra la entrada de los conductos palatinos mayor y menores.

La fosa pterigopalatina no tiene pared lateral. Esta cavidad está abierta lateralmente, en toda su altura, a la fosa infratemporal. El espacio de comunicación se llama *fisura pterigomaxilar*. La fisura pterigomaxilar puede estar en parte enmascarada superoposteriormente por la extremidad anterior, saliente, de la cresta infratemporal, llamada *tubérculo esfenoidal*.

✧ **Contenido de la región infratemporal.** El espacio comprendido entre las paredes que hemos descrito está ocupado por los músculos pterigoideos, los vasos maxilares y los nervios maxilar y mandibular. Estos órganos están repartidos en dos celdas, separadas entre sí por la fascia interpterigoidea (fig. 344).

✧ MÚSCULOS PTERIGOIDEOS Y FASCIA INTERPTERIGOIDEA: DIVISIÓN EN DOS CELDAS DE LA REGIÓN INFRATEMPORAL. El *pterigoideo lateral* se compone de dos haces: uno, esfenoidal, nace del ala mayor del esfenoides y de la parte superior de la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides; el otro, el haz pterigoideo, se inserta en la cara lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides, inferiormente al anterior. Los dos haces, primeramente separados por un intersticio celular, se unen y se insertan en el cuello de la mandíbula (fig. 345).

El *pterigoideo medial* nace de la fosa pterigoidea lateralmente al tensor del velo del paladar. Desciende oblicua, inferolateral y posteriormente, cruza la parte anterior de la cara medial del pterigoideo lateral y se inserta en la cara medial de la mandíbula, cerca del ángulo.

La *fascia interpterigoidea* separa los dos pterigoideos uno de otro (figs. 343 y 344). Esta membrana fibrosa se fija superiormente en la base del cráneo, a lo largo de la fisura timpanoescamosa, sobre la espina del esfenoides y el borde medial del agujero oval (para detalles, v. pág. 142). Desciende entre los dos pterigoideos y se inserta en la cara medial de la mandíbula, inmediatamente superior a las inserciones mandibulares del pterigoideo medial. La fascia interpterigoidea es particularmente gruesa posteriormente, donde constituye una lámina muy resistente que forma los *ligamentos esfenomandibular y timpanomandibular*. El borde posterior de este último limita con

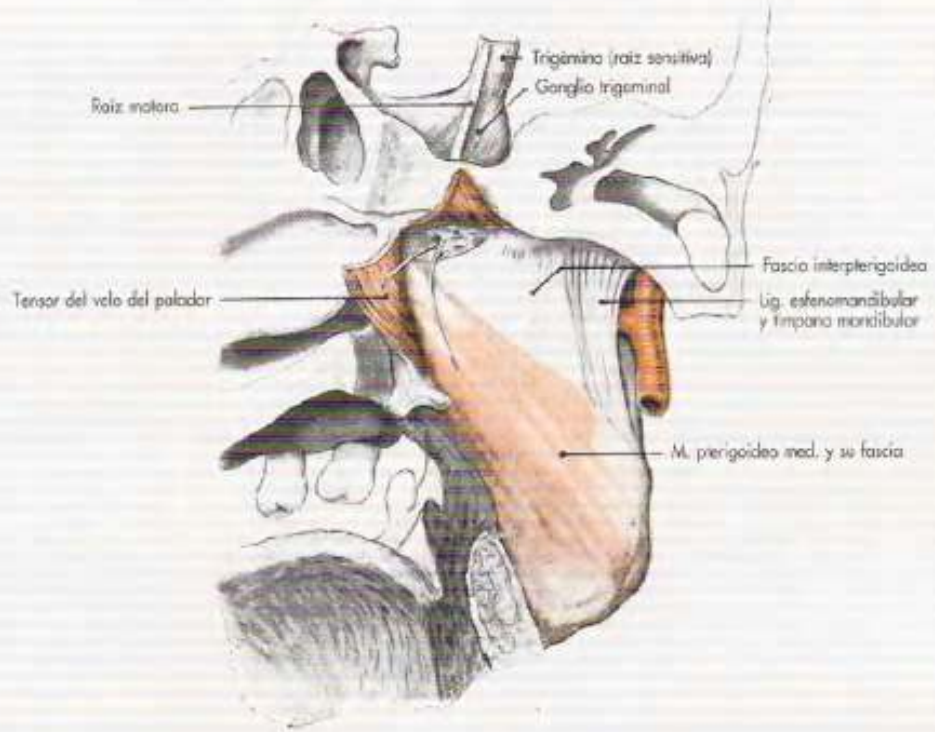


Fig. 343. *Fascia interpterigoidea y músculo pterigoideo medial.* La parte inferior de la fascia interpterigoidea está recubierta por el músculo pterigoideo medial.

el cuello de la mandíbula el llamado ojal retrocondíleo, que atraviesan los vasos maxilares y el nervio auriculotemporal.

La fascia interpterigoidea divide la región infratemporal en dos celdas, una medial y otra lateral (fig. 344).

CELDA INTERNA O PTERIGOIDEA MEDIAL. Esta celda contiene únicamente el músculo pterigoideo medial. Está limitada lateralmente por la fascia interpterigoidea y medialmente por una hoja que recubre la cara medial del pterigoideo medial y se une a la fascia interpterigoidea a lo largo del borde superior de este músculo (figs. 343 y 344).

CELDA EXTERNA O PTERIGOIDEA LATERAL. Está comprendida entre la fascia interpterigoidea y la rama de la mandíbula. Comunica con la región temporal superiormente, con la región masetérica lateralmente y con la región de la mejilla anteriormente. Comunica también con la fosa pterigopalatina, que debe considerarse como un divertículo de esta celda.

La celda lateral contiene, además del músculo pterigoideo lateral, los vasos maxilares, el nervio mandibular y el nervio maxilar (figs. 344 y 345). Lateralmente al pterigoideo lateral, se encuentra también, en la parte anterior de la celda, una prolongación del cuerpo adiposo de la mejilla, que ocupa el intervalo comprendido entre el pterigoideo lateral y el temporal (fig. 341).

Arteria maxilar. Penetra en la región infratemporal por el ojal retrocondíleo, inferiormente al nervio auriculotemporal y a la vena maxilar. Después llega a la cara lateral del pterigoideo lateral y a la fosa pterigopalatina, contorneando el borde inferior del pterigoideo lateral o atravesando el intersticio celular que separa los dos haces de este músculo.

En la fosa pterigopalatina, la arteria maxilar se apoya sobre la tuberosidad del maxilar y pasa inferiormente al nervio maxilar. Proporciona entonces la rama esfenopalatina, que irriga las cavidades nasales por medio del agujero esfenopalatino. La maxilar emite durante su tra-

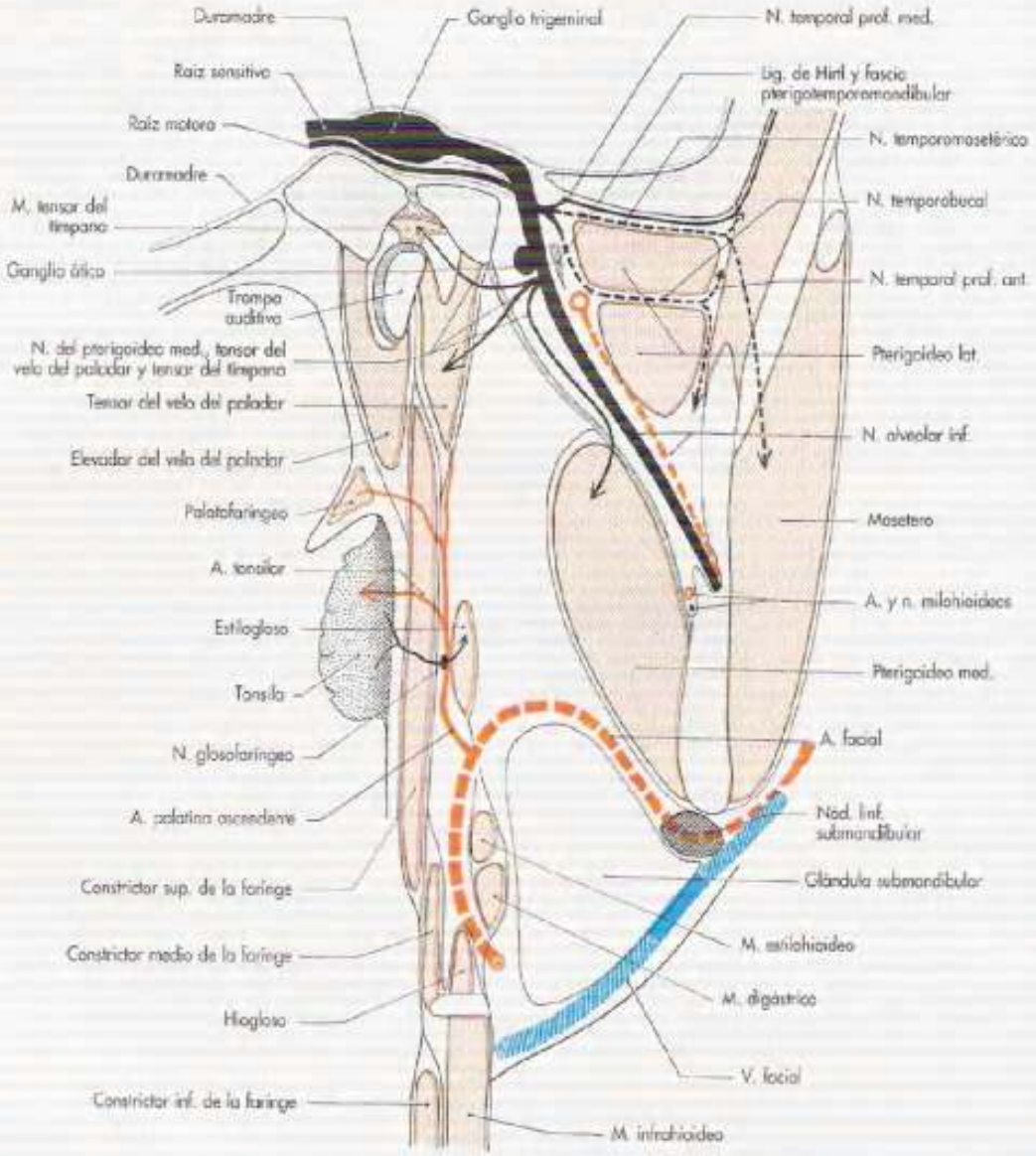


Fig. 344. *Nervio mandibular.* Regiones infratemporal y paratonsilar.

yecto 14 ramas colaterales: *a)* tres ascienden hacia la base del cráneo, medialmente al cuello de la mandíbula y al pterigoideo lateral y lateralmente a la fascia interpterigóidea: son la arteria timpánica anterior, la meníngea media y la rama meníngea accesoria; *b)* dos ascienden hacia la región temporal, las arterias temporales profundas anterior y posterior; *c)* cuatro descienden hacia la rama de la mandíbula, como la alveolar inferior, o hacia las partes blandas vecinas, como la pterigoidea, la masetérica y la bucal; *d)* dos tienen su origen cerca de la entrada de la fosa pterigopalatina y se dirigen anteriormente: son la alveolar superior y posterior y la infraorbitaria, y *e)* tres ramas colaterales nacen en la fosa pterigopalatina: la palatina descendente, la arteria del conducto pterigoideo y la pterigopalatina.

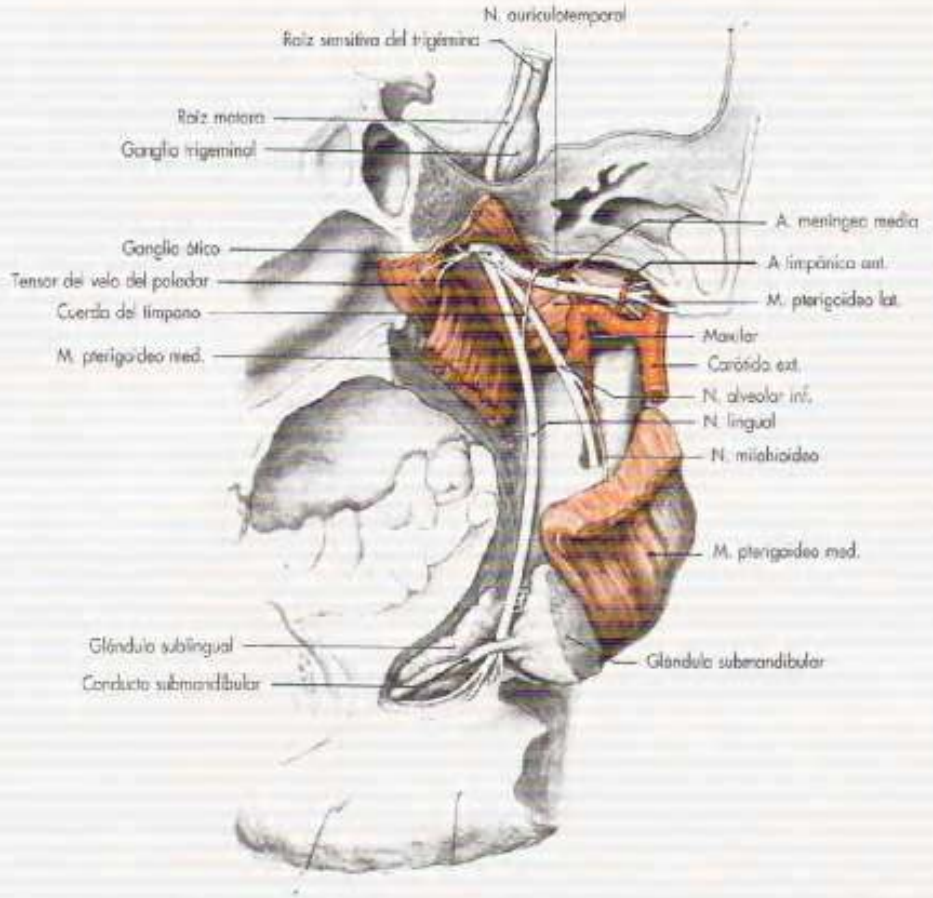


Fig. 345. *Nervio mandibular* (visto en la región infratemporal, tras seccionar el músculo pterigoideo medial).

Vena maxilar. Sale de la región por el ojal retrocondíleo y se sitúa a menudo superior y raramente inferior a la arteria, pero siempre inferior al nervio auriculotemporal. Puede ser doble; en ese caso, una de las venas pasa superior y la otra inferiormente a la arteria. Puede quedar claramente individualizada en todo su curso, o bien perderse en el plexo pterigoideo, que cubre con una densa red venosa las caras lateral y medial del músculo pterigoideo lateral.

Nervio mandibular. Llega a la región por el agujero oval y se sitúa enseguida en la celda pterigoidea lateral, entre la fascia interpterigoidea y el pterigoideo lateral; el ganglio ótico se sitúa en su cara medial.

El nervio mandibular es muy corto y se divide, a 5 mm de la base del cráneo, en varios ramos. Uno de ellos, el tronco común de los nervios del pterigoideo medial, del tensor del velo del paladar y del músculo tensor del tímpano, da tres ramos: el del pterigoideo medial desciende hacia este músculo; los otros dos se dirigen medialmente y salen de la región por la zona erbosa de la fascia interpterigoidea. El nervio del pterigoideo medial atraviesa también con frecuencia la fascia interpterigoidea y aborda el músculo pterigoideo medial por su cara medial (fig. 304, pág. 424).

Otros tres ramos del mandibular, los nervios temporobucal, temporal profundo medio y temporomasetérico, discurren transversal y lateralmente en dirección a las regiones temporal, masetérica o de la mejilla. Franquean juntos el poro erotafiticobucinador y después se separan: el primero pasa entre los dos haces del pterigoideo lateral, y los otros dos superiormente a éste.

El nervio auriculotemporal se dirige posteriormente, rodeado por un bucle de la arteria meníngea media, y penetra en la región parotídea por el ojal retrocondíleo, superiormente a los vasos maxilares.

Finalmente, los dos ramos más voluminosos del mandibular, los nervios lingual y alveolar inferior, descienden de modo que el lingual se sitúa anteriormente al alveolar inferior y recibe la cuerda del tímpano. Los nervios lingual y alveolar inferior están sucesivamente situados, de superior a inferior, medialmente al pterigoideo lateral y a la rama de la mandíbula. Estos dos nervios cruzan la maxilar (variante profunda), pasando medialmente a ésta (fig. 345).

- *Nervio maxilar.* Atraviesa la parte superior de la fosa pterigopalatina, desde el agujero redondo hasta la extremidad posterior del conducto infraorbitario. En este trayecto, el nervio se dirige oblicuamente en sentido anteroinferior y lateral, y pasa superiormente a la arteria maxilar y superolateralmente al ganglio pterigopalatino. En esta región proporciona su ramo orbitario y el nervio esfenopalatino.

REGIÓN PALATINA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región palatina forma al mismo tiempo la pared superior de la cavidad bucal y el tabique osteomembranoso que separa dicha cavidad de las cavidades nasales.

Está constituida anteriormente por el paladar duro y posteriormente por el paladar blando o velo del paladar.

La región palatina está limitada por la arcada dental superior en toda la extensión del paladar duro. Hacia atrás, termina por un borde libre.

❖ **FORMA EXTERIOR.** La región palatina tiene la forma de una bóveda cóncava, tanto en sentido anteroposterior como en sentido transversal.

En la línea media se encuentra un rafe palatino, a veces saliente y a veces deprimido en canal. Este rafe termina anteriormente por medio de una pequeña eminencia, la *papila incisiva (tubérculo palatino)*, situada a la altura del agujero incisivo. Termina posteriormente en la úvula.

Se aprecian también anterior y lateralmente unos salientes estrechos e irregulares, llamados *pliegues palatinos transversos*.

Hacia atrás, la región palatina presenta, a lo largo de su borde posterior, la úvula y los arcos (pilares) del velo del paladar.

En la región palatina se localiza algunas veces una fisura que prolonga el labio leporino de anterior a posterior hasta el borde posterior del velo del paladar.

❖ **CONSTITUCIÓN.**

❖ **Mucosa bucal.** Toda la cara inferior de la región palatina está revestida por la mucosa bucal.

❖ **Capa glandular.** Se encuentra, profunda a la mucosa y formando cuerpo con ella, lateralmente al rafe palatino, una capa glandular cuyo espesor crece gradualmente de anterior a posterior hasta el velo del paladar, donde se adelgaza. Esta capa glandular, formada por las glándulas salivales palatinas, está muy estrechamente unida, en toda la extensión del paladar, al periostio y a la mucosa. En el velo del paladar, resulta fácil separarla de los músculos y de la aponeurosis palatina que la cubre.

En la parte más profunda de la capa submucosa y glandular, entre ésta y el plano esquelético, en el profundo canal que presenta el paladar óseo, discurren las ramas principales de la arteria palatina descendente y los ramos del nervio palatino mayor.

❖ **Capa osteofibrosa y muscular.** La mucosa y las glándulas se relacionan con el periostio y con el esqueleto del paladar anteriormente, y con la aponeurosis y los músculos del velo del paladar posteriormente.

PALADAR ÓSEO (BÓVEDA PALATINA). El paladar óseo está rodeado anterolateralmente por el arco alveolar superior, el cual está constituido por las apófisis palatinas del maxilar en sus dos tercios anteriores y por las láminas horizontales de los palatinos en su tercio posterior.

Se observan en el paladar óseo: *a)* las suturas palatinas media y transversas, que unen las piezas óseas; *b)* el agujero incisivo, situado sobre la línea media, en la parte anterior de la sutura palatina media; *c)* lateralmente y en la parte posterolateral del paladar, el agujero palatino mayor, por el cual salen la arteria palatina descendente y el nervio palatino mayor; *d)* un surco palatino que continúa este orificio, y *e)* posterolateralmente al agujero palatino mayor, los orificios más pequeños de los conductos palatinos menores, que dan paso a los nervios palatinos menores.

APONEUROSIS PALATINA Y MÚSCULOS DEL VELO DEL PALADAR. El paladar óseo se prolonga posteriormente, en la mitad anterior del velo del paladar, mediante una lámina fibrosa, la aponeurosis palatina.

La *aponeurosis palatina*, fijada anteriormente en el borde posterior del paladar óseo, se inserta a cada lado en el borde inferior de la lámina medial de la apófisis pterigoides. Está constituida esencialmente por los tendones extendidos de los músculos tensores del velo del paladar (v. fig. 303, pág. 422).

Inferiores a la aponeurosis palatina, se encuentran los palatoglosos, que se insertan en la cara inferior de dicha aponeurosis. Superiores a ésta, se superponen tres planos musculares. Un primer plano, directamente aplicado sobre la aponeurosis, está formado por los haces principales de los palatofaríngeos, que se insertan en la cara superior de la aponeurosis. Un segundo plano, inmediatamente superior al anterior, está constituido por los músculos elevadores del velo del paladar. Finalmente, el tercer plano sólo ocupa la parte media del velo del paladar y está formado por los dos pequeños músculos de la úvula.

Numerosas ramificaciones vasculares y nerviosas discurren entre los músculos del velo del paladar.

— Las *arterias* proceden de la palatina descendente, rama de la maxilar, y de la palatina ascendente, rama de la facial.

— Los *linfáticos* se vierten siempre en los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos; algunos se dirigen a veces a los ganglios submandibulares y retrofaríngeos laterales.

— Hay dos tipos de ramos nerviosos: unos, sensitivos, proceden de los nervios palatinos mayor y menores; los otros, motores, son ramos del vago (v. pág. 263), a excepción del nervio del tensor del velo del paladar, que es un ramo del mandibular.

Mucosa superior o nasal. El paladar y los músculos del velo del paladar están cubiertos superiormente por la mucosa de las cavidades nasales anteriormente y por la mucosa faríngea posteriormente, en la parte correspondiente al velo del paladar.

FARINGE Y ESPACIO PERIFARÍNGEO

Conviene distinguir en la faringe dos partes, una superior o cefálica y otra inferior o cervical. Un plano tangente al borde inferior de la mandíbula indica el límite entre una y otra.

La parte inferior o cervical de la faringe está en relación con los órganos de las regiones vecinas: región infrahioidea, laringe y glándula tiroides anteriormente; regiones esternocleidomastoideas o carotídeas lateralmente, y espacio retrovisceral posteriormente. Estas regiones se describirán más adelante, así como las relaciones que los órganos que las constituyen presentan con la faringe.

Describiremos en este capítulo solamente las relaciones de la parte cefálica de la faringe.

Comprende la orofaringe y la nasofaringe; se abre anteriormente en las cavidades nasales por las coanas y en la cavidad bucal por el istmo de las fauces. Las coanas están separadas del istmo de las fauces por el velo del paladar.

ESPACIO PERIFARÍNGEO

❖ **DIVISIÓN EN ESPACIOS SECUNDARIOS.** Las caras laterales y posterior de la parte cefálica de la faringe están rodeadas por un *espacio perifaríngeo* que separa la faringe: *a) posteriormente*, de la columna vertebral, de los músculos prevertebrales y de la lámina prevertebral de la fascia cervical, y *b) lateralmente*, de un plano osteomusculofascial formado por la mandíbula, los músculos masticadores, el esternocleidomastoideo y las fascias correspondientes (fig. 346).

Los tabiques fasciales sagitales, que se extienden desde los bordes laterales de la faringe a la lámina prevertebral, dividen el espacio perifaríngeo en tres espacios secundarios: uno medio o *retrofaríngeo*, y otros dos laterales, llamados espacios *laterofaríngeos* (Gillis).

ESPACIO RETROFARÍNGEO

❖ **SITUACIÓN.** El espacio retrofaríngeo está situado entre la faringe y la columna vertebral. Es un espacio celular limitado por la faringe y la fascia perifaríngea anteriormente; por la lámina prevertebral, los músculos prevertebrales y la columna cervical posteriormente, y por los tabiques sagitales lateralmente. La extremidad superior se relaciona con la apófisis basilar del occipital. Inferiormente, el espacio retrofaríngeo tiene continuidad con la parte subyacente del espacio retrovisceral, posteriormente a la faringe cervical y al esófago, hasta el mediastino posterior.

La nasofaringe está limitada inferiormente por un plano tangente al borde superior del arco anterior del atlas. La bucofaringe se corresponde posteriormente con el arco anterior del atlas, con el axis y con la tercera vértebra cervical.

❖ **CONTENIDO.** El espacio retrofaríngeo contiene tejido celular laxo, algunos vasos y los nódulos linfáticos retrofaríngeos. Los vasos son ramificaciones de la arteria faríngea ascendente y algunas venas que se vierten en el plexo venoso faríngeo. Los nódulos linfáticos retrofaríngeos laterales, en general dos, están situados uno a la derecha y otro a la izquierda, anteriormente a las masas laterales del atlas y contra los tabiques sagitales, que los separan de los grandes vasos y de los nervios del espacio retroestíleo (v. más adelante). Los nódulos retrofaríngeos medios, inconstantes y de pequeño volumen, ocupan puntos variables en la pared posterior de la faringe.

ESPACIO LATEROFARÍNGEO CEFÁLICO (MAXILOFARÍNGEO)

❖ **SITUACIÓN Y FORMA.** El espacio laterofaríngeo es lateral a las paredes laterales de la faringe. Su forma es la de un prisma triangular. Presenta tres paredes y dos extremidades o bases.

❖ **PAREDES.** Las paredes son tres, medial, lateral y posterior (figs. 346 y 347).

— La *pared medial* está constituida por la pared lateral de la faringe y por el tabique sagital, que prolonga posteriormente dicha pared.

— La *pared lateral* está formada, de anterior a posterior: *a)* por la rama de la mandíbula acolchada lateralmente por el masetero y por su revestimiento fascial, y medialmente por los pterigoideos y por la fascia interpterigoidea; *b)* por la lámina superficial de la fascia cervical que se extiende sobre la glándula parótida, desde la fascia masetérica hasta la vaina del esternocleidomastoideo, y *c)* por el esternocleidomastoideo y su envoltura facial.

— La *pared posterior* está constituida por la lámina prevertebral que recubre, lateralmente a los tabiques sagitales, las inserciones en las apófisis transversas de los músculos prevertebrales, del elevador de la escápula, del esplenio del cuello y de los escalenos. La lámina prevertebral se extiende lateralmente a estos últimos músculos hasta la vaina del esternocleidomastoideo.

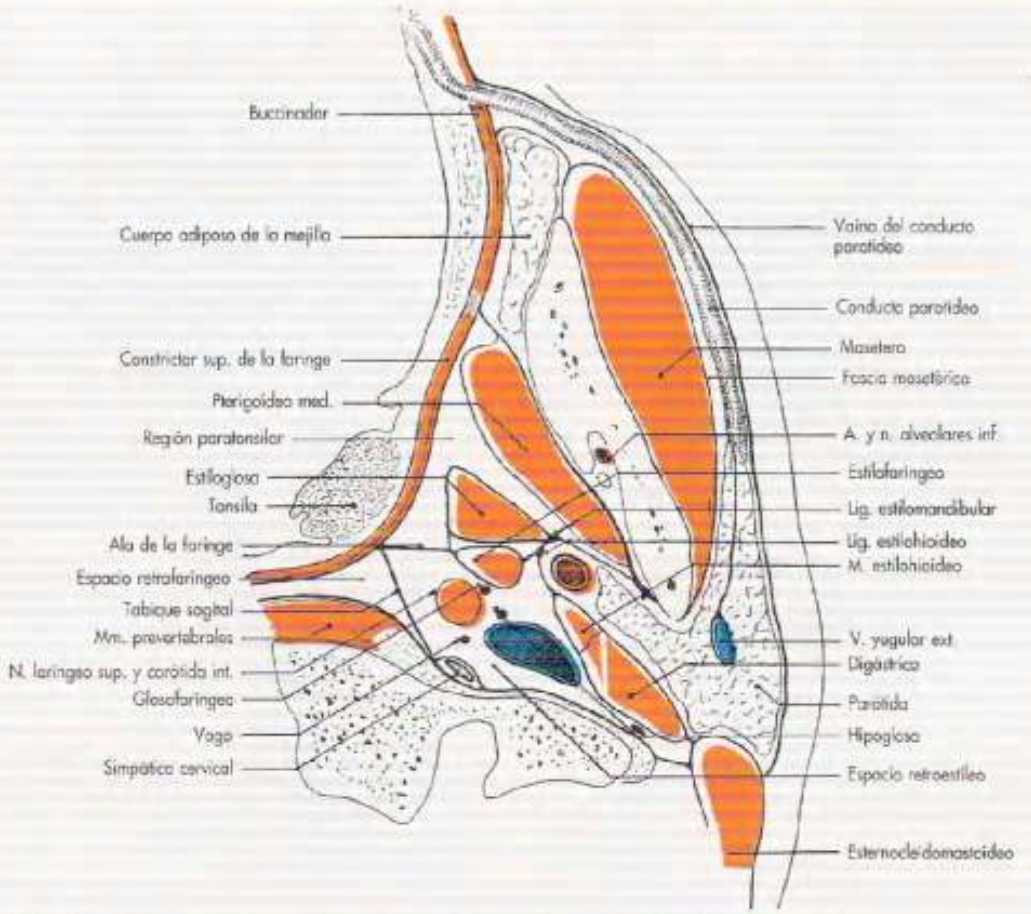


Fig. 346. *Corte transversal del espacio laterofaríngeo cefálico y de la región masetérica.* La línea que señala el nervio hipogloso atraviesa el ramo externo del accesorio, que a esta altura es posterior al digástrico; la línea que conduce al músculo estilohioideo atraviesa el ligamento esfenomandibular un poco lateralmente a la fusión de este ligamento con la membrana que lo une al ligamento estilomandibular.

EXTREMIDADES. Se clasifican en dos:

— La *extremidad superior* se corresponde con la cara inferior de la porción petrotimpánica del temporal.

— La *extremidad inferior* está indicada por un plano horizontal, tangente al borde inferior de la mandíbula.

DIAFRAGMA O SEPTO ESTILOIDEO Y DIVISIÓN DEL ESPACIO LATEROFARÍNGEO

El espacio laterofaríngeo está atravesado, desde el borde anterior del esternocleidomastoideo hasta el ángulo lateral de la faringe, por una tabique osteomusculofascial llamado *diafragma estiloideo*.

Este tabique se inserta superiormente en la base del cráneo, siguiendo una línea que se extiende desde el borde anterior de la apófisis mastoides al borde anterior del conducto carotídeo, pasando por la vaina de la apófisis estiloides y por la apófisis estiloides. Tiene continuidad infe-

riormente, inferior al ángulo de la mandíbula, en la pared lateral de la faringe y de la lengua, hasta el hueso hioides.

• El diafragma estiloideo está constituido por músculos, por una fascia que envaina dichos músculos y los une entre sí y a la faringe, y por haces fibrosos, llamados ligamentos estiloideos, que engruesan y refuerzan ciertas partes de la fascia (figs. 346 y 347).

• Los músculos que participan en la constitución del diafragma estiloideo son, de lateral a medial: el *vientre posterior del digástrico* y los *tres músculos estiloideos*, es decir, el estilohioideo, el estilogloso y el estilofaríngeo (figs. 346 y 352).

El *vientre posterior del digástrico*, oblicuo inferomedial y anteriormente, es medial al esternocleidomastoideo. El *estilohioideo*, el más lateral de los tres músculos estiloideos, es medial al vientre posterior del digástrico. El *estilogloso* desciende anteromedialmente al estilohioideo. El *estilofaríngeo*, el más medial de los tres, desciende más oblicuamente en sentido inferoanterior que el anterior y se sitúa posteriormente a él. Todos estos músculos están envueltos y unidos entre sí por una tela fascial gruesa y resistente. Esta fascia se extiende lateralmente al digástrico hasta el borde anterior del esternocleidomastoideo, donde se une a la envoltura de dicho músculo. Envuelve sucesivamente, medialmente al digástrico, el estilohioideo, el estilogloso y el estilofaríngeo. La fascia se extiende luego desde la cara profunda de este último músculo hasta la pared de la faringe, y se une a la fascia perifaríngea a lo largo del ángulo lateral de la faringe, anteriormente a la inserción faríngea de los tabiques sagitales.

Se denomina *ala de la faringe o fascia estilofaríngea* a la expansión fascial que cierra el intervalo triangular, con base superior, comprendido entre la cara profunda del estilofaríngeo y el ángulo lateral de la faringe (figs. 346 y 347).

• El diafragma estiloideo está reforzado por los ligamentos estiloideos, que son dos: estilohioideo y estilomandibular. El *ligamento estilohioideo* está situado sobre la prolongación de la apófisis estiloides, medialmente al músculo estilohioideo. El *ligamento estilomandibular* desciende anterior y después lateralmente al músculo estilogloso.

• Los tres músculos estiloideos y los dos ligamentos que parten de la apófisis estiloides constituyen el *ramillete de Riolano*.

Así constituido, el diafragma estiloideo se sitúa en un plano inclinado de superior a inferior y de posterior a anterior, de tal manera que la cara anterior se orienta anterolateral y superiormente.

• Divide el espacio laterofaríngeo en dos partes: una, anterior, es el espacio *preestíleo*; la otra, posterior, es el espacio *retroestíleo*.

Espacio retroestíleo

✧ **PAREDES.** El espacio retroestíleo (espacio subparotídeo posterior de Sebileau) es prismático cuadrangular (fig. 346). La *pared anterior* está formada por el diafragma estiloideo; la *pared posterior*, por la lámina prevertebral, los músculos prevertebrales y los músculos escalenos que ésta recubre; la *pared medial*, por el tabique sagital; la *pared lateral*, más estrecha, por el esternocleidomastoideo y por la hoja profunda de su vaina, en el intervalo que separa los escalenos del digástrico. La *extremidad superior* se corresponde con la parte de la base del cráneo que presenta la fosa yugular, el conducto carotídeo y el agujero yugular; la *extremidad inferior* tiene continuidad con la región esternocleidomastoidea, a la altura del borde inferior de la mandíbula.

✧ **CONTENIDO.** El espacio retroestíleo contiene un voluminoso haz vasculonervioso formado por la carótida interna, la carótida externa, la yugular interna, los cuatro últimos nervios craneales y el ganglio cervical superior del simpático (figs. 346 y 347). Finalmente, algunos nódulos linfáticos se escalonan a lo largo de los vasos.

— La *carótida interna* asciende primero verticalmente. La vena yugular interna desciende lateralmente a la arteria. A poca distancia de la parte inferior de la base del cráneo, los dos vasos se separan un poco uno de otro y modifican su dirección; la arteria se inclina anteriormen-

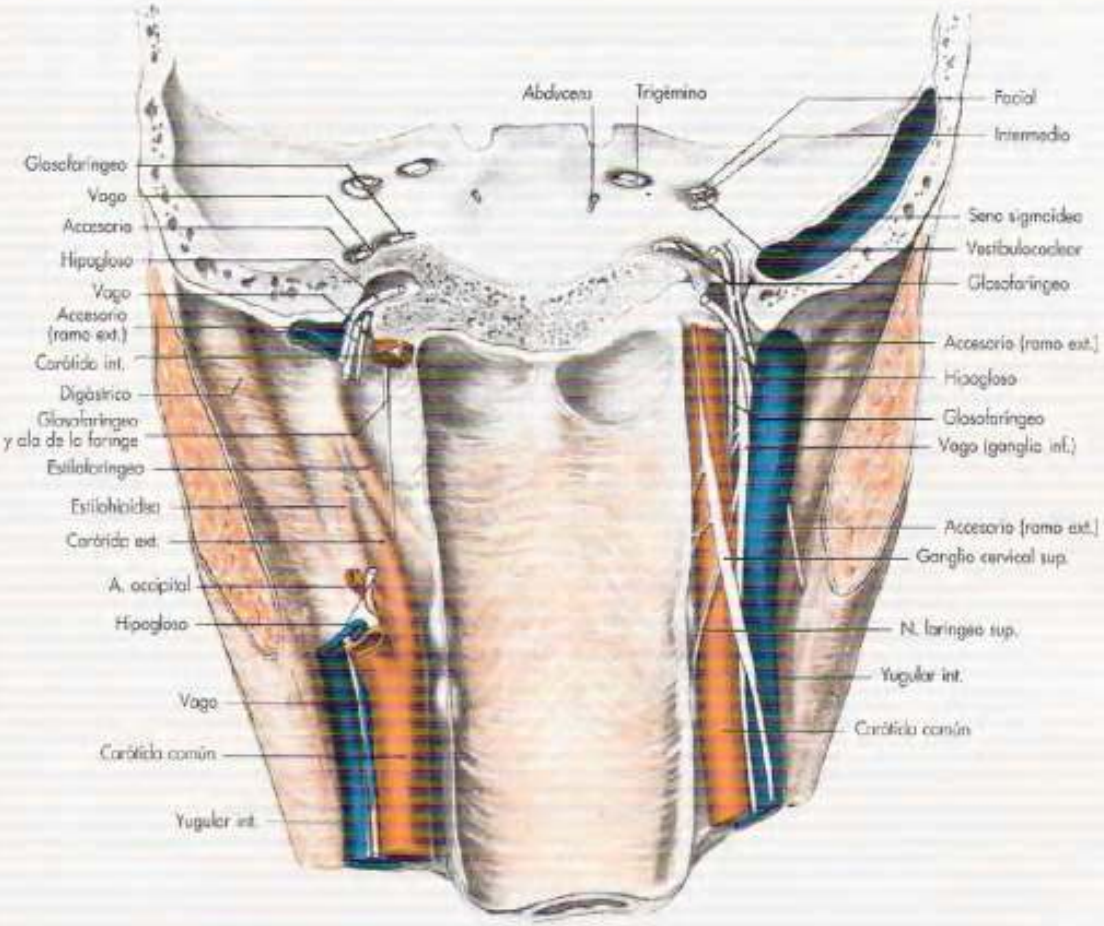


Fig. 347. *Parte retroestiloidea del espacio lateralfaríngeo cefálico.* Se aprecian a la derecha todos los elementos vasculares y nerviosos contenidos en este espacio. A la izquierda, la carótida externa y el glosofaríngeo atraviesan el diafragma estiloideo; la carótida externa desaparece poco a poco anteriormente a este tabique musculofascial.

te hacia el conducto carotídeo; la yugular interna se incurva un poco medialmente hacia la fosa yugular y el segmento posterior, venoso, del agujero yugular.

De esta manera, la carótida interna se sitúa anteriormente a la vena. Sin embargo, la arteria sobrepasa siempre medialmente a la yugular interna.

Carótida interna y yugular interna están en relación directa anteriormente con el diafragma estiloideo, excepto superiormente y muy cerca de la base del cráneo, donde la carótida interna se adosa, en una pequeña parte de su trayecto, a la pared posterior de la faringe. Esto se debe a que la pared faríngea posterior se ensancha bruscamente en la vecindad inmediata de la base del cráneo. Las inserciones craneales de esta pared se extienden, en efecto, lateralmente hasta la espina del esfenoides, pasando anteriormente al conducto carotídeo; la carótida interna está entonces en relación con la pared posterolateral del receso faríngeo.

— La *yugular interna* desciende posteriormente al estilohioideo y al intersticio estilodigástrico que separa este último músculo del vientre posterior del digástrico. Cruza luego el digástrico. En esta parte de su trayecto, la vena es anterior a los tubérculos anteriores de las apófisis transversas. Entra en relación, inmediatamente inferior al digástrico, con los nódulos

linfáticos cervicales laterales profundos superiores anteriores y laterales. Pero la vena se encuentra en ese punto en los confines del espacio laterofaríngeo y de la región esternocleidomastoidea.

— La *carótida externa* discurre solamente en la parte inferior del espacio retroestíleo. En efecto, un poco superiormente al ángulo de la mandíbula, la arteria atraviesa el intersticio comprendido entre el estilohioideo y los otros elementos del denominado ramillete de Riolano, y penetra en la región parotídea (fig. 347), no sin antes originar las arterias occipital y faríngea ascendente.

— La *arteria occipital* asciende posteriormente al triángulo estilodigástrico (v. pág. 494) y al vientre posterior del digástrico. En su trayecto, cruza oblicuamente la cara anterior de la vena yugular interna, frente al intersticio estilodigástrico.

— La *faríngea ascendente* asciende sobre la cara lateral de la faringe y termina superiormente en una arteria meníngea posterior.

Lateralmente a los gruesos nódulos linfáticos yugulodigástricos, que superiormente están incluidos en parte en el espacio retroestíleo, este espacio sólo contiene pequeños y poco frecuentes nódulos linfáticos inconstantes, próximos a la yugular interna.

— Los *nervios glosofaríngeo, vago* y *accesorio* salen del cráneo por la parte anterior del agujero yugular y ocupan primeramente el intervalo anguloso que limitan, separando la carótida y la yugular internas (fig. 347) una de otra. El vago está situado entre el glosofaríngeo, que es medial y anterior a él, y el accesorio, que es lateroposterior. A continuación los tres nervios se separan (figs. 347 y 348).

— El *nervio vago*, engrosado por el ramo interno del accesorio, desciende en el canal abierto posteriormente formado por la carótida y la yugular internas reunidas. El nervio laríngeo superior, que se destaca de la extremidad inferior del ganglio inferior del vago, rodea la cara posterior de la carótida interna y desciende después oblicuamente en sentido inferoanterior, entre la cara medial de este vaso y la pared laríngea.

— El *nervio glosofaríngeo*, primeramente posterolateral a la carótida interna, se inclina anteroinferiormente. El nervio cruza la cara lateral de la arteria, dejándola posteriormente a él, al vago y al accesorio, y llega a la región paratonsilar cruzando la cara lateral del músculo estilofaríngeo.

— El *nervio accesorio* se divide en dos ramos al llegar al espacio retroestíleo. El ramo interno se incrusta en el ganglio inferior del vago. El ramo externo se dirige inferolateralmente hacia la cara profunda del esternocleidomastoideo, pasando anterior o posteriormente a la yugular interna. Cuando pasa anteriormente a la vena, el ramo externo del accesorio cruza la arteria occipital, que asciende anteriormente y se dirige en sentido inverso al accesorio, es decir, superolateralmente.

— El *nervio hipogloso* llega al espacio retroestíleo por el conducto del hipogloso y se sitúa, desde su salida del conducto, posteromedialmente a la carótida interna. Cruza al mismo tiempo posteriormente la parte superior del ganglio cervical superior del simpático o el nervio carotídeo interno; después pasa posteriormente al ganglio inferior del vago, al que se adhiere. El nervio llega a continuación a la cara lateral de la carótida externa.

— El *ganglio cervical superior del simpático*, muy ligeramente oblicuo inferolateralmente, se sitúa posteriormente a la carótida interna y superiormente a la yugular interna en su extremidad inferior, anteriormente a la primera, segunda y tercera vértebras cervicales, recubierto por una hoja de desdoblamiento de la lámina prevertebral, que está unida a ésta por una expansión «portanervios» fibrocelular más o menos amplia (Delmas y Cabanac, Moyson). Normalmente, el ganglio cervical superior termina superiormente, 2 cm aproximadamente inferior al conducto carotídeo, y desciende hasta la altura del ángulo de la mandíbula.

— La extremidad superior del *ganglio cervical superior* es medial a los nervios glosofaríngeo, hipogloso y vago. Más inferiormente, el ganglio está cruzado, en su cara anterior, por el vago, que se sitúa anteromedialmente a él, y por el nervio laríngeo superior, que cruza al mismo tiempo la cara posterior de la carótida interna para alcanzar la cara medial de este vaso.

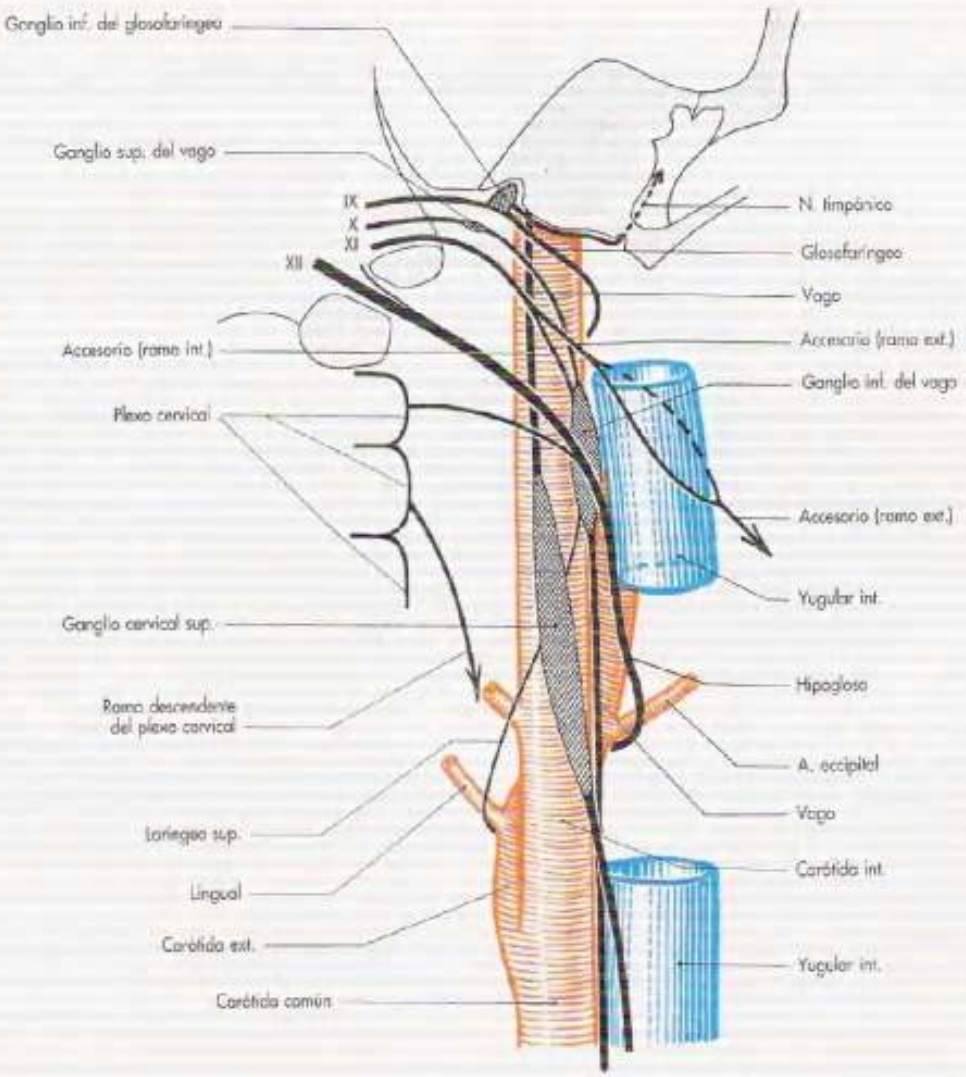


Fig. 348. *Relaciones de los cuatro últimos nervios craneales y del tronco simpático cervical entre sí, con las carótidas y con la yugular interna.*

— El *nervio cardíaco cervical superior* que emerge de este ganglio desciende posteriormente a la arteria y medialmente al tronco simpático, en una expansión de la lámina prevertebral que contiene dicho cordón nervioso.

Todos los elementos del haz vasculonervioso retroestíleo tienen evidentemente relaciones con las paredes del espacio del mismo nombre, más o menos inmediatas según la situación que cada uno de ellos ocupa en el curso de su trayecto.

Espacio preestileo

El espacio preestíleo comprende dos regiones: una posterior, en relación directa con el diafragma estiloideo, llamada *región parotídea*; otra anterior, situada por delante de la región parotídea, llamada *región paratonsilar* (Gilis).

REGIÓN PAROTÍDEA

❖ **SITUACIÓN Y FORMA EXTERIOR.** La región parotídea es la única parte del espacio laterofaríngeo que se extiende lateralmente hasta los tegumentos. Corresponde superficialmente al espacio limitado por el borde posterior de la mandíbula y por la articulación temporomandibular anteriormente; por la apófisis mastoides y el borde anterior del esternocleidomastoideo posteriormente; por el conducto auditivo externo superiormente, y por una línea que prolonga el borde inferior de la mandíbula hasta el esternocleidomastoideo inferiormente.

La superficie lateral de la región parotídea está normalmente deprimida; esta depresión, alargada verticalmente, es más acentuada en los sujetos delgados.

❖ **CONSTITUCIÓN.** La región se caracteriza por la presencia de la parótida. Esta glándula está contenida junto con otros órganos en una excavación, llamada *celda parotídea*. En consecuencia, el estudio de la región parotídea debe examinar tanto los elementos anatómicos que componen las paredes de la celda parotídea como aquellos que están contenidos en dicha celda.

❖ **Celda parotídea.** De forma prismática triangular, la celda parotídea presenta tres paredes (anterior, posterior y lateral), tres bordes y dos extremidades o bases, una superior y otra inferior.

✧ PARED ANTERIOR. La pared anterior está constituida, de lateral a medial, por el borde posterior del masetero, por el borde posterior de la rama de la mandíbula y por el pterigoideo medial inferiormente; por la parte posterior de la fascia interpterigoidea o el ligamento esfenomandibular superiormente y, por último, por una membrana celulofibrosa delgada que une, como veremos después, el ligamento estilomandibular con el ligamento esfenomandibular en la parte superior y con la fascia del pterigoideo medial inferiormente (figs. 346 y 349).

Los músculos masetero y pterigoideo medial están revestidos por su fascia. Cada una de estas fascias se fija al labio correspondiente del borde posterior de la mandíbula.

Esta pared osteomusculofascial presenta una abertura que comunica la celda parotídea con la región infratemporal: es el ojal retrocondíleo, comprendido entre el ligamento esfenomandibular y el cuello de la mandíbula (v. fig. 343, pág. 481). El ojal retrocondíleo da paso a los vasos maxilares y al nervio auriculotemporal; el nervio es superior a la vena, la cual suele ser normalmente superior a la arteria (v. la leyenda de la fig. 349).

✧ PARED POSTERIOR. Esta pared está formada por la parte lateral del diafragma estiloideo, comprendido entre el borde anterior del esternocleidomastoideo y el ligamento estilomandibular. El músculo estilogloso, más medial que la celda parotídea, no participa en la constitución de su pared. Es medial a la hoja celulofibrosa que une el ligamento estilomandibular con el ligamento esfenomandibular y con la mandíbula (v. fig. 352, pág. 498).

✧ PARED LATERAL. La pared lateral comprende cuatro planos que son, de superficial a profundo:

— La *piel*, móvil pero gruesa.

— Un *panículo adiposo*, delgado.

— Una *capa de tejido celular laxo subcutáneo*, que contiene uno o dos nódulos linfáticos inconstantes, próximos al trago, y algunas ramificaciones del nervio auricular mayor del plexo cervical.

— La *lámina superficial de la fascia cervical*, que se extiende sobre la parótida desde la vaina del esternocleidomastoideo hasta la fascia masetérica.

✧ BORDES. El *borde posterior* de la celda parotídea se corresponde con el borde anterior del esternocleidomastoideo. El *borde anterior* se apoya más o menos sobre la región masetérica. El *borde medial*, situado en la unión de las paredes anterior y posterior, sigue el ligamento estilomandibular.

✧ EXTREMIDAD SUPERIOR. La extremidad superior de la celda parotídea tiene la forma de un tejado de dos aguas: una parte, anterior, constituida por la cara posterior de la articulación temporomandibular; otra, posterior, formada por el conducto auditivo externo.

✧ EXTREMIDAD INFERIOR. La extremidad inferior de la celda está cerrada por el tabique intermandibuloparotídeo. Se denomina así a una lámina fibrosa, gruesa y fuerte, que se extiende desde la vaina del esternocleidomastoideo al ángulo de la mandíbula. Este tabique está constituido por

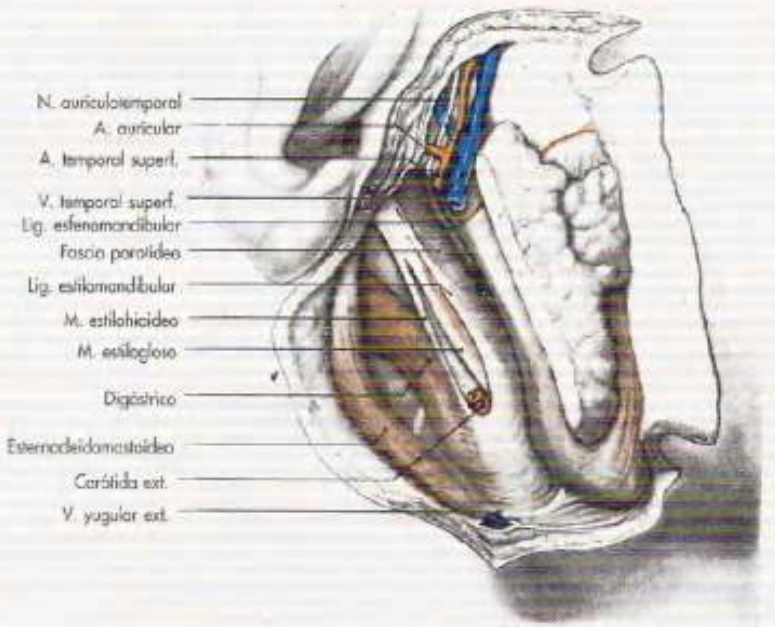


Fig. 349. *Celda parotídea.* Contrariamente a la disposición normal, la vena temporal superficial y la vena maxilar están situadas en esta figura (así como en figs. 350 y 351, que han sido dibujadas de acuerdo con preparaciones realizadas en el mismo sujeto) la primera anteriormente a la arteria y la segunda inferiormente al vaso arterial, mientras que de ordinario se sitúan entre el nervio y la arteria.

la cintilla mandibular, por la parte inferior del ligamento estilomandibular, por una expansión de la fascia posterior de la celda parotídea (que completa, entre la cintilla mandibular y el ligamento estilomandibular, la pared inferior de la celda parotídea) y finalmente por la parte inferior del plano musculofibroso formado por el músculo estilogloso y su cabeza mandibular (para la descripción detallada de este tabique, v. pág. 508).

La extremidad inferior de la celda parotídea está muy inclinada inferolateralmente. Bajo su cara profunda asciende la carótida externa, que presenta así un segmento a la vez infra y lateroparotídeo.

FASCIA PAROTÍDEA. Las diferentes paredes de la celda parotídea están tapizadas por una lámina fibrosa que se denomina fascia parotídea. La disposición de esta fascia puede estudiarse fácilmente, como es tradicional, en dos cortes, uno transversal y otro frontal.

— En un *corte transversal* (fig. 346), se aprecia que lámina superficial de la fascia cervical parece dividirse, a lo largo del borde anterior del esternocleidomastoideo, en dos hojas, una superficial y otra profunda. La hoja superficial se dirige anteriormente y se une a la fascia masetérica. La hoja profunda está representada por la fascia del diafragma estiloideo, que está unido lateralmente con la vaina del esternocleidomastoideo.

Siguiendo de lateral a medial a partir de este músculo, la fascia del diafragma estiloideo envuelve al digástrico y después a los músculos estiloideos, y se extiende, como ya se ha dicho, hasta la faringe, en continuidad con el ala de la faringe.

La fascia parotídea se extiende sólo hasta la faringe, porque la pared posterior de la celda parotídea es menos extensa medialmente que el diafragma estiloideo. Del ligamento estilomandibular, lateral al músculo estilogloso, se destaca una delgada lámina fibrosa que se dirige lateralmente, toca el borde medial o bien la prolongación faríngea de la parótida y se une a la fascia del pterigoideo medial, así como al ligamento esfenomandibular o a la misma mandíbula (fig. 346). Esta última parte de la fascia parotídea, que con el ligamento estilomandibular limita profunda-

mente la celda parotídea, es muy delgada, pero siempre se halla presente. No hay, en el revestimiento fascial de la celda parotídea, como se ha dicho, una solución de continuidad, es decir, un orificio preestiloideo comprendido entre los ligamentos estilomandibular y esfenomandibular, a través del cual se introduciría la prolongación faríngea de la parótida (figs. 346 y 352).

— En un *corte frontal*, se aprecia también cómo la lámina superficial de la fascia cervical se divide, a la altura de la extremidad inferior de la parótida, en dos láminas, una superficial y otra profunda. La lámina superficial recubre la cara lateral de la glándula y termina superiormente en la porción fibrocartilaginosa del conducto auditivo externo.

La lámina profunda contornea de lateral a medial la extremidad inferior de la glándula, donde forma parte del tabique intermandibuloparotídeo; después asciende sobre la cara medial de la parótida y termina en la base del cráneo.

Sin embargo, la fascia parotídea no debe considerarse como una dependencia de la lámina superficial de la fascia cervical. «Ésta no es homogénea. Está formada por partes enlazadas entre sí» (Gillis): la lámina superficial situada lateralmente; la cintilla mandibular inferiormente; las fascias masetérica y del pterigoideo medial y el ligamento esfenomandibular anteriormente, y las fascias del digástrico y del músculo estilohioideo y el ligamento estilomandibular posteromedialmente.

❖ **CONTENIDO DE LA CELDA PAROTÍDEA.** La celda parotídea contiene la glándula parótida. Está además atravesada por numerosos vasos y nervios.

❖ **Glándula parótida.**

❖ RELACIONES CON LAS PAREDES DE LA CELDA. La glándula parótida tiene la forma de la celda parotídea, la cual llena (figs. 346 y 352).

❖ *Cara posterior.* Esta cara de la glándula se relaciona con el diafragma estiloideo y, por medio de este plano musculofascial, con los elementos contenidos en el espacio retroestíleo.

En la pared posterior de la celda parotídea se distinguen tres intersticios que separan los músculos de la pared y cuyo fondo está cerrado por la fascia del diafragma estiloideo. Cuando los músculos están separados, los intersticios que cierra la fascia del diafragma estiloideo son de forma triangular (fig. 349). Se reconocen, de medial a lateral: *a)* un intersticio medial, limitado medialmente por el músculo estilogloso, el ligamento estilomandibular, y el ligamento estilohioideo, que está situado en un plano posterior al ligamento estilomandibular, lateral y superiormente, por el músculo estilohioideo; es el *triángulo preestilohioídeo* (J. L. Faure); *b)* un intersticio medio, lateroposterior al estilohioideo, situado entre este músculo y el digástrico (fig. 349); es el *triángulo estilodigástrico o retroestilohioideo* (J. L. Faure), y *c)* un intersticio lateral, comprendido entre el digástrico y el esternocleidomastoideo.

— El *intersticio medial* se ensancha de superior a inferior y presenta, en su unión con la pared inferior de la celda, el orificio de entrada de la carótida externa.

— El *intersticio medio* está frecuentemente distendido por una prolongación posterior de la glándula; en este triángulo retroestilohioideo, la parótida se relaciona con la vena yugular interna. Esta vena es cruzada por la arteria occipital, que se dirige superolateralmente y pasa anteriormente a ella; está también cruzada, a veces anteriormente y a veces posteriormente, por el ramo externo del accesorio, que se dirige lateroinferiormente.

— El *intersticio lateral* está cruzado por este último nervio cerca de la extremidad inferior de la celda parotídea, 4 cm aproximadamente inferior a la apófisis mastoides.

Finalmente, muy a menudo, la glándula sobrepasa ligeramente la cara lateral del esternocleidomastoideo, y entonces el borde anterior del músculo está también cubierto por la parótida.

❖ *Cara lateral.* La cara lateral de la parótida está cubierta por la lámina superficial de la fascia cervical y por los tegumentos.

❖ *Cara anterior.* Su concavidad abraza los bordes posteriores del masetero, de la rama de la mandíbula y del pterigoideo medial. De esta cara se destaca, hacia el ojal retrocondíleo, un pedículo vasculonervioso formado por los vasos maxilares y por el nervio auriculotemporal.

❖ *Bordes.* Los tres bordes de la parótida se sitúan en el ángulo de unión de las caras: el borde *posterior* a lo largo del esternocleidomastoideo; el *anterior* da origen a la prolongación masetérica y

al conducto parotídeo (v. pág. 477); el *medial* se relaciona con el ligamento estilomandibular, y también algunas veces con la faringe, cuando existe una prolongación faríngea de la parótida. Esta prolongación desplaza, anteriormente a ella, la delgada hoja fibrosa que forma la envoltura fascial parotídea, en el intervalo comprendido entre los ligamentos estilomandibular y esfenomandibular.

Extremidad superior. Superiormente, la parótida está en relación directa con la articulación temporomandibular anteriormente y con el conducto auditivo externo posteriormente (fig. 350).

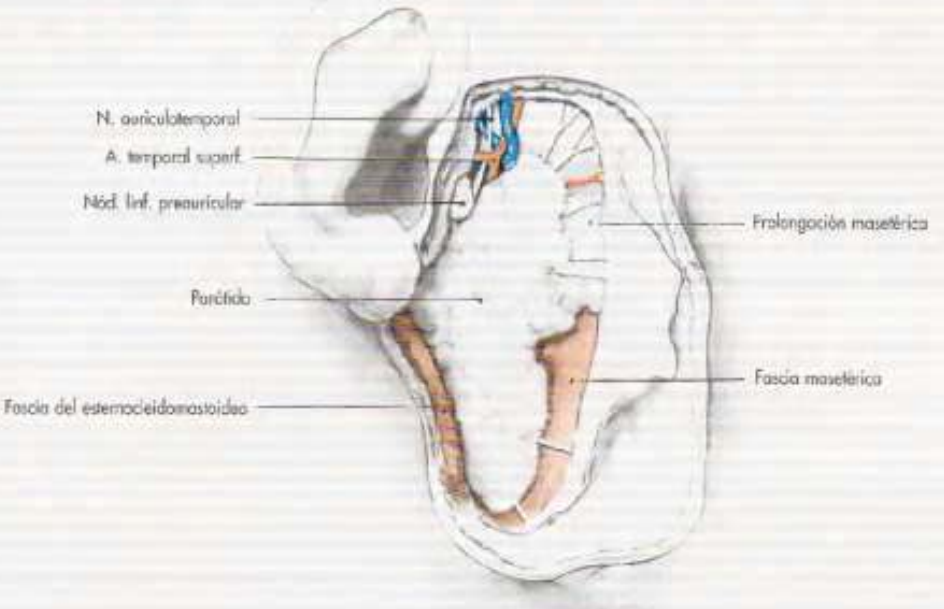


Fig. 350. *Glándula parótida* (cara lateral) (v. la leyenda de la fig. 349).

En la extremidad superior de la parótida, se ve emerger, anteriormente al trago, un pedículo vasculonervioso cuyos elementos, vasos temporales superficiales y nervio auriculotemporal, están rodeados por un tejido celulofibroso resistente y apretado. El nervio auriculotemporal se sitúa posteriormente a los vasos y más profundamente que ellos. De los dos vasos, la arteria es frecuentemente anterior a la vena.

Inferiormente a la emergencia de los vasos temporales superficiales y siempre anteriormente al trago, existen uno o dos nódulos linfáticos preauriculares.

Extremidad inferior. Inferiormente, la parótida reposa como en una hamaca sobre el tabique intermandibuloparotídeo. Está sólidamente unida a dicho tabique por las venas yugular externa y retromandibular, que atraviesan a la vez la glándula y el tabique.

TEJIDO CELULAR PERIPAROTÍDEO. ZONAS DESPEGABLES Y ZONAS ADHERENTES DE LA SUPERFICIE PAROTÍDEA. La glándula parótida está rodeada por una capa muy delgada de tejido celular, análogo a la capa celular que se encuentra en la superficie de casi todos los órganos.

Este tejido celular periparotídeo se halla ausente o se vuelve muy estrecho en algunas partes de la superficie de la glándula. En estos puntos, la parótida se adhiere íntimamente a la fascia de la celda parotídea.

Las zonas adherentes corresponden a la cara lateral de la parótida, al borde anterior del esternocleidomastoideo y a la cara posterior de la articulación temporomandibular. En cualquier otra parte, es fácil separar la parótida de la celda fascial.

VASOS Y NERVIOS INTRAPAROTÍDEOS. SUS RELACIONES CON LA CELDA PAROTÍDEA Y LA PARÓTIDA. La glándula parótida está atravesada: *a)* por la carótida externa y por la parte inicial de sus ramas terminales; *b)* por la vena yugular externa y por sus ramas de origen; *c)* por la vena retromandibular y por la vena satélite de la carótida externa; *d)* por las vías linfáticas que drenan en los nódulos linfáticos parotídeos profundos o que parten de ellos; *e)* por el nervio facial y el nervio auriculotemporal, y *f)* por algunas ramificaciones terminales del nervio auricular mayor del plexo cervical (fig. 351).

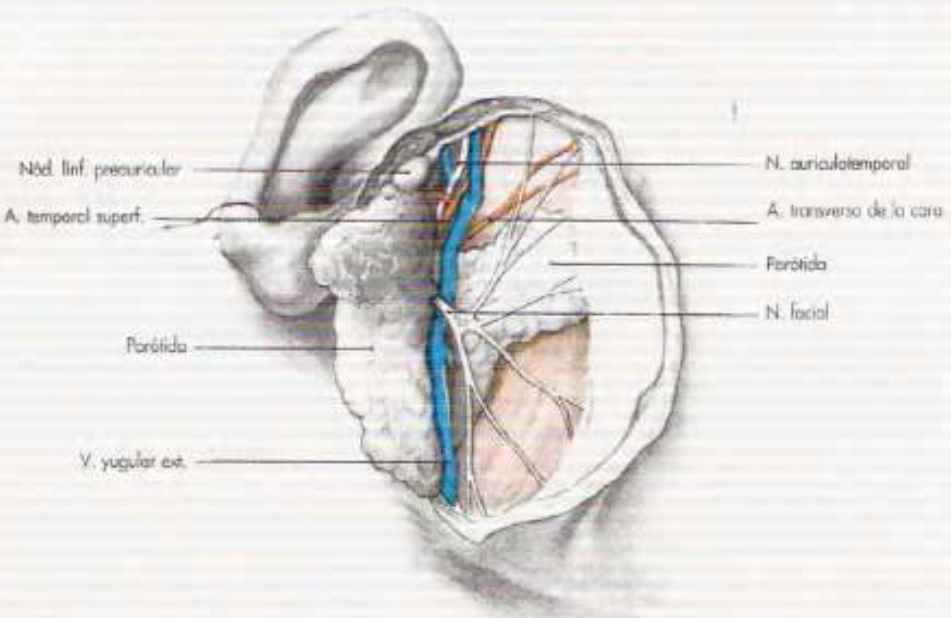


Fig. 351. *Región parotídea.* La porción superficial de la parótida ha sido apartada para mostrar las relaciones entre el facial y la vena yugular externa (v. la leyenda de la fig. 349).

De estos órganos, el primero de superficial a profundo es el nervio facial.

El *nervio facial*, después de su emergencia del agujero estilomastoideo, cruza la cara lateral de la base de la apófisis estiloides y penetra en la parótida entre el estilohioideo y el digástrico. Se dirige inferoanterior y lateralmente y se divide en la cara lateral de la yugular externa en sus dos ramos terminales.

El facial y sus ramos terminales forman un plano nervioso discontinuo, de mallas anchas y muy extenso, que ocupa en el espesor de la parótida el plano fibrocelular que divide la parótida en dos lóbulos principales, uno superficial y otro profundo. Estos dos lóbulos tienen continuidad uno con otro superiormente al nervio facial, que está situado entre ellos «como un señalador en un libro cuya encuadernación está orientada superiormente» (Gregoire), y también por un puente de sustancia glandular que ocupa el ángulo de separación entre los ramos temporal y cervical del facial (Whorter).

La *vena yugular externa* es resultado de la unión de las venas temporal superficial y maxilar. La temporal superficial penetra en la parótida posteriormente a la arteria correspondiente y anteriormente al auriculotemporal. La vena maxilar franquea el ojal retrocondíleo, pasando con mayor frecuencia superiormente a la arteria e inferiormente al nervio. La yugular externa

desciende verticalmente en la parótida y cruza medialmente al facial, a la altura de su bifurcación. Al igual que este nervio, la yugular ocupa el intersticio fibrocelular que separa entre sí los lóbulos de la parótida. Sale de la región por su extremidad inferior y pasa sobre la cara superficial del esternocleidomastoideo, en un desdoblamiento de la fascia de este músculo.

La *vena retromandibular* desciende un poco anteriormente a la yugular externa, primero en el mismo intersticio fibrocelular interlobular que dicha vena, y después por la cara profunda del lóbulo superficial de la glándula, que supera inferiormente de forma amplia al lóbulo profundo.

La *arteria carótida externa* penetra en la celda parotídea por la parte inferior, ensanchada, del triángulo preestilohioideo (fig. 349). Este orificio, situado casi a igual distancia de la apófisis estiloides y del ángulo de la mandíbula (Gilis), está limitado lateralmente por el músculo estilohioideo, y medialmente por el músculo estilogloso, el ligamento estilomandibular y el ligamento estilohioideo. De todos los elementos del ramillete de Riolano, compuesto por los músculos y por los ligamentos estiloideos, uno solamente, el músculo estilohioideo, pasa a continuación lateralmente a la arteria.

Al llegar a la celda parotídea, la carótida externa excava primeramente un canal en la cara medial de la parótida (fig. 346); después penetra poco a poco en el grosor del lóbulo profundo de la glándula, y en consecuencia medialmente a la yugular externa (fig. 352). Termina 4 cm superiormente al ángulo de la mandíbula por término medio.

Lateralmente a ella desciende algunas veces una pequeña vena llamada vena satélite de la carótida externa.

A su entrada en la celda parotídea, la carótida externa proporciona la auricular posterior. Ésta asciende anteriormente al estilohioideo y al digástrico, en dirección al borde anterior de la mastoides. Algunas veces, la auricular posterior nace inferiormente al diafragma estiloideo. En este caso, no tarda en penetrar en la celda, donde presenta la disposición que hemos indicado.

La carótida externa emite también algunas ramas parotídeas.

Sus dos ramas terminales, las arterias temporal superficial y maxilar, salen de la celda parotídea: la primera asciende anteriormente al trago y a su vena satélite; la maxilar se introduce junto con su vena satélite en el *ojal retrocondíleo*. Ambas arterias están en relación, a pesar de sus diferentes trayectos, con el nervio auriculotemporal (fig. 351).

El *nervio auriculotemporal* entra en la región parotídea por el ojal retrocondíleo, pasa superiormente a los vasos maxilares, atraviesa la extremidad superior de la parótida, cruza la cara profunda de los vasos temporales superficiales y sale de la región anteriormente al trago y posteriormente a los vasos temporales superficiales (v. la leyenda de la fig. 349, pág. 493).

Algunas fibras del *ramo auriculoparotídeo* del nervio auricular mayor del plexo cervical se comunican con el ramo cervical del facial.

Numerosos *nódulos linfáticos* están incluidos en la región parotídea. Desde un punto de vista topográfico, se dividen en nódulos linfáticos parotídeos superficiales (suprafasciales) y nódulos linfáticos parotídeos profundos (subfasciales e intraglandulares).

Los nódulos linfáticos parotídeos superficiales son anteriores al trago. Lo más frecuente es que este grupo sólo incluya un nódulo linfático.

Los nódulos linfáticos parotídeos profundos preauriculares e infraauriculares están situados en la superficie de la glándula, profundos a la fascia: unos son anteriores a la oreja; otros se sitúan hacia el polo inferior de la parótida, en la salida de la yugular externa.

Los nódulos linfáticos parotídeos profundos intraglandulares están, en su mayor parte, agrupados en el plano celular que separa los dos lóbulos parotídeos, a lo largo de las venas yugular externa y retromandibular; algunos están situados también a lo largo de la carótida externa o en el cuerpo mismo de la glándula, sin presentar relaciones inmediatas con los vasos (fig. 352).

REGIÓN PARATONSILAR

La región paratonsilar (paraamigdalina, espacio subparotídeo anterior de Sebileau) es la parte preparotídea del espacio preestíleo.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

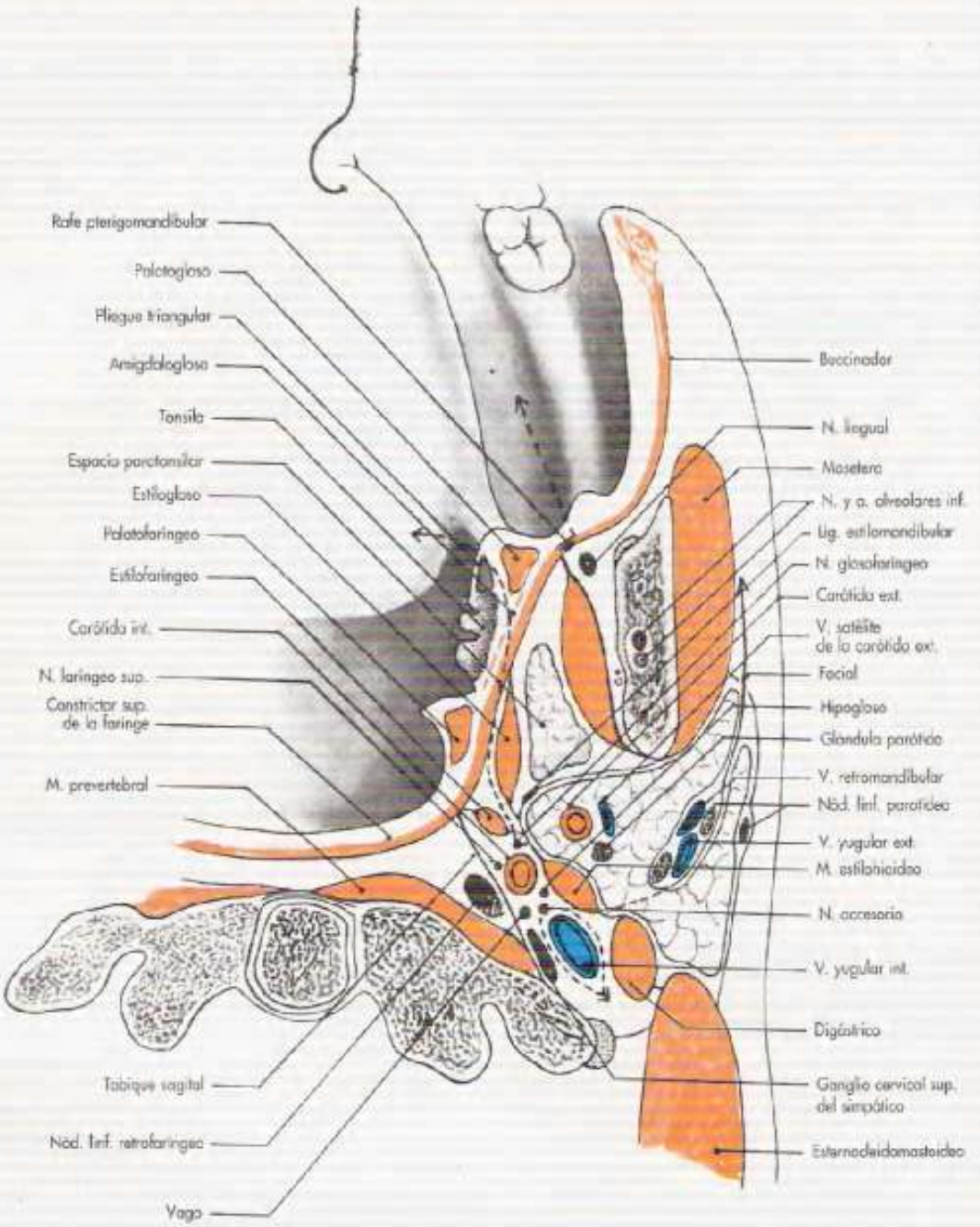


Fig. 352. *Corte frontal del espacio laterofaríngeo cefálico* (semiesquemático). El nervio glosofaríngeo está indicado por una flecha que muestra su trayecto lateralmente al estilofaríngeo hasta alcanzar la cara profunda del músculo estilogloso.

❖ **PAREDES.** Tiene forma de prisma y sus paredes poseen la misma orientación que las del espacio laterofaríngeo, del cual la región paratonsilar constituye el segmento más anterior (v. figs. 344 y 352).

La región presenta: *a)* dos extremidades, una superior y otra inferior; al igual que las extremidades del espacio laterofaríngeo, se corresponden con la porción petrotimpánica del temporal superiormente y con el plano horizontal tangente al borde inferior de la mandíbula inferiormente, y *b)* tres paredes, lateral, medial y posterior.

❖ **Pared lateral.** Esta pared está formada inferiormente por el pterigoideo medial y su fascia, y superiormente por la fascia interpterigoidea, que se extiende superiormente al pterigoideo medial hasta la base del cráneo.

❖ **Pared medial.** La pared medial interna se confunde con la parte correspondiente de la pared lateral de la faringe. Tiene una constitución muy diferente según se examine superior o inferiormente al plano trazado por el velo del paladar (fig. 344).

Superiormente al velo del paladar, la pared faríngea comprende, además de la mucosa faríngea: *a)* tres planos musculares: el elevador del velo del paladar medialmente, el tensor del velo del paladar lateralmente y, entre ambos, la parte superior del constrictor superior de la faringe, que se detiene superiormente a cierta distancia inferiormente a la trompa auditiva, y *b)* tres planos celulares o fasciales que recubren los músculos o los separan entre sí.

En resumen, en un corte de la pared faríngea se encuentra, de medial a lateral (fig. 344): *a)* la mucosa; *b)* una hoja celular submucosa que recubre el elevador del velo del paladar y que tiene continuidad inferoposteriormente con la fascia intrafaríngea; *c)* el elevador del velo del paladar; *d)* la fascia salpingofaríngea o el músculo constrictor superior de la faringe; *e)* el revestimiento fascial lateral de este músculo, es decir, la fascia perifaríngea; *f)* el tensor del velo del paladar, y *g)* una hoja fibrosa que recubre la cara lateral de este último músculo (v. pág. 423).

Existe también, aplicada sobre la cara lateral de la pared lateral de la faringe, posteriormente al borde posterior del tensor del velo del paladar y en la prolongación de este músculo, una lámina fibrosa triangular descrita por Leblanc con el nombre de *ligamento timpanopterigomandibular*. Este ligamento se extiende desde la extremidad anterior de la apófisis tubárica de la porción timpánica hasta el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides e, inferiormente a dicha apófisis, hasta la fascia perifaríngea. Es el vestigio de un haz del tensor del velo del paladar (Leblanc).

Inferiormente al velo del paladar, la pared faríngea se relaciona con la tonsila palatina y con los arcos del velo del paladar. Inmediatamente lateral a la capa externa de la tonsila palatina, llamada cápsula tonsilar, se encuentran, de medial a lateral (fig. 352, v. también fig. 344, pág. 482): *a)* la fascia faringobasilar; *b)* una capa muscular formada por los haces inconstantes del amigdalogloso, los haces tonsilares del estilofaríngeo y el constrictor superior de la faringe; *c)* la fascia perifaríngea, engrosada, como señala Descomps, «por todos los densos plexos vasculonerviosos perifaríngeos adyacentes a ella y confundidos con ella, así como por el tejido celular que los envuelve», y *d)* el estilogloso.

Las dos paredes, lateral y medial, del espacio paratonsilar, muy relacionadas entre sí, limitan un ángulo diedro muy agudo abierto posteriormente. La arista de este ángulo se relaciona: superiormente, con la línea de contacto entre la fascia del tensor del velo del paladar y la del pterigoideo medial; más inferiormente, con el rafe pterigomandibular; inferiormente a este rafe, con la línea de unión de la parte anteroinferior de la fascia interpterigoidea con la prolongación lingual de la fascia perifaríngea.

❖ **Pared posterior.** La pared posterior de la región se relaciona con la parótida, recubierta anteriormente por el ligamento estilomandibular, por el haz mandibular del estilogloso o por el tejido fibroso que lo representa y finalmente por la delgada lámina fibrocelular que llena el intervalo comprendido entre el ligamento estilomandibular por una parte y el ligamento esfenomandibular y el borde posterior del pterigoideo medial por la otra.

❖ **Conexiones de la región paratonsilar con la región submandibular.** El espacio limitado por las paredes que hemos descrito, muy estrecho superiormente, aumenta de anchura de superior a inferior. Su extremidad superior se ve reducida a la línea que separa, en la base del cráneo, las

inserciones de la fascia interpterigoidea de las inserciones de la fascia del tensor del velo del paladar. El espacio se ensancha gradualmente de superior a inferior y de anterior a posterior a medida que el pterigoideo medial se aproxima a sus inserciones inferiores (v. fig. 344, pág. 482).

La parte inferior, ensanchada, del espacio paratonsilar está ocupada por la extremidad posterior de la glándula submandibular (fig. 344). En realidad, la región paratonsilar propiamente dicha se detiene superiormente al borde inferior de la mandíbula, siguiendo un plano horizontal que pasa a igual distancia del borde inferior y del borde alveolar de la mandíbula, tangente a la extremidad inferior de la tonsila. Inferiormente a este plano, la parte preparotídea del espacio preestíleo pertenece a la región submandibular.

La región paratonsilar propiamente dicha y la región submandibular comunican libremente entre sí.

❖ **CONTENIDO DE LA REGIÓN PARATONSILAR PROPIAMENTE DICHA.** Esta región contiene solamente una cierta cantidad de tejido celuloadiposo atravesado por el músculo estilogloso, vasos y nervios.

El *músculo estilogloso* desciende oblicuamente en sentido inferomedial y anterior, y alcanza el borde lateral de la raíz de la lengua inferiormente al arco palatogloso. Hasta ese punto, el músculo está separado de la pared faríngea, a la cual se aproxima gradualmente de superior a inferior. Cruza oblicuamente el segmento de la pared faríngea en relación con la tonsila palatina.

La *arteria palatina ascendente* y la *arteria faríngea ascendente* ascienden verticalmente, ésta posterior a aquélla, acompañadas por sus venas satélites y aplicadas sobre la fascia perifaríngea. La palatina ascendente cruza verticalmente la región tonsilar y emite a esa altura una rama tonsilar (fig. 344).

El *nervio glosofaríngeo* atraviesa la región pasando medialmente al músculo estilogloso. A la altura de la tonsila proporciona ramos tonsilares que forman el plexo tonsilar.

El *nervio del tensor del velo del paladar* y el *nervio del tensor del tímpano* perforan la zona cribosa de la fascia interpterigoidea y se distribuyen en los músculos que inervan, a través de la parte superior de la región paratonsilar.

El *nervio del pterigoideo medial* penetra también en la parte superior de la región, donde aborda el músculo por su cara medial (fig. 344).

También se puede encontrar en esta región el *ramo lingual del facial*.

❖ **RELACIONES VASCULARES DE LA TONSILA PALATINA.** La frecuencia de las intervenciones sobre la tonsila palatina explica el interés que se dedica al conocimiento de las relaciones entre la tonsila y los vasos vecinos. La tonsila está en relación, tan sólo por medio de la pared faríngea, con la palatina ascendente, con la tonsilar (antes de que ésta penetre en la tonsila) y con la facial, cuya curva yuxtafaríngea asciende hasta las proximidades de la extremidad inferior de la tonsila (fig. 344).

Normalmente, las carótidas externa e interna son posteriores a un plano frontal trazado por el arco palatofaríngeo. Sin embargo, este plano puede afectar lateralmente a la carótida externa (Zuckerkandl). El intervalo normal que separa estas arterias de la tonsila varía entre 15 y 20 mm, por término medio de 16 a 18 mm para la carótida externa y de 19 a 21 mm para la carótida interna (Thomas y Christiaens).

La carótida externa describe algunas veces, en su trayecto inferomedial a la extremidad inferior de la celda parotídea, una curva cuya convexidad, dirigida medial y anteriormente, se relaciona con la tonsila, tanto más cuanto más acentuada es la curvatura.

SUELO DE LA BOCA

El suelo de la boca (región glososuprahioidea de Blandin) comprende todas las partes blandas que forman inferiormente la cavidad bucal. Está circunscrito anteriormente por el cuerpo de la mandíbula y posteriormente por el hueso hioides.

Un plano muscular formado por los milohioideos, que se extiende desde la mandíbula al hueso hioides, divide el suelo de la boca en dos pisos, uno inferior y otro superior. El piso inferior es la *región suprahioidea*. El piso superior se subdivide en tres regiones secundarias: una media, saliente en la cavidad bucal, llamada *región lingual*; las otras dos, laterales, situadas a ambos lados de la lengua, son las *regiones sublinguales* (fig. 353).

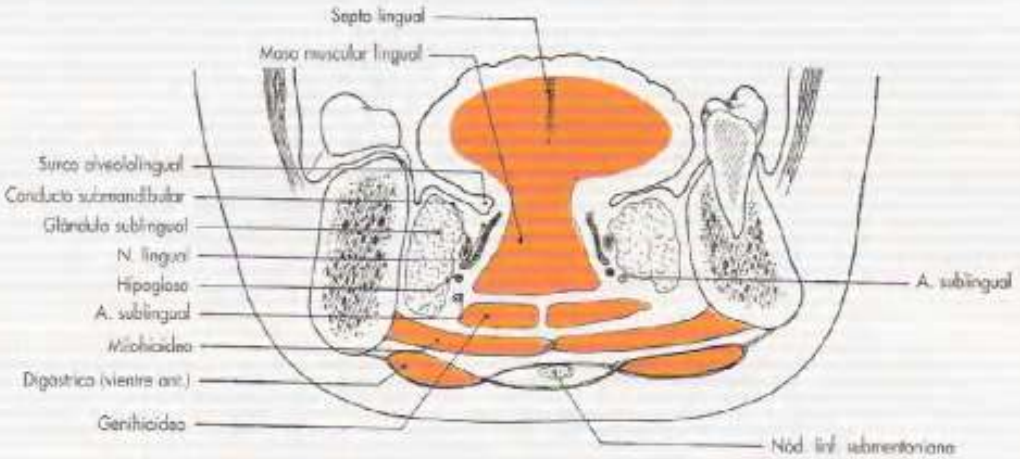


Fig. 353. *Corte del suelo de la boca y en particular de las regiones sublinguales.*

REGIÓN LINGUAL

❖ **RELACIONES DE LA LENGUA.** Un corte frontal de la lengua hacia la mitad de su longitud (figura 353) muestra que este órgano comprende dos partes: una inferior, llamada *raíz de la lengua*, es inferior al plano trazado por el surco alveololingual; la otra, superior, recubierta por la mucosa, es el cuerpo de la lengua, la parte libre o móvil de la lengua.

La *raíz de la lengua* está fijada a la mandíbula por el geniogloso; al hueso hioides por el hiogloso, el longitudinal inferior y los haces laterales del longitudinal superior; a la apófisis estiloides y al ángulo de la mandíbula por el estilogloso, y al velo del paladar por el palatogloso.

Es contigua a cada lado a la región sublingual, y se halla en relación más o menos inmediata con todos los elementos que ocupan o atraviesan dicha región: el conducto submandibular, el nervio lingual, el nervio hipogloso, la arteria lingual, los vasos sublinguales y la glándula sublingual (v. *Región sublingual*, pág. 502, así como las figs. 353 y 354).

Anteriormente, sobre la línea media, la raíz de la lengua está separada de la mandíbula por tejido celular laxo, en el cual Fleischmann ha descrito una bolsa serosa.

Posteriormente, la raíz de la lengua está en relación con la cara anterior de la epiglotis, a la que está unida por los pliegues glosoepiglóticos medio y laterales. Estos pliegues y su contenido celulofibroso están separados por el ligamento hioepiglótico del espacio hiotiroepiglótico situado inferiormente a esta membrana (v. fig. 322, pág. 444).

El *cuerpo o parte libre de la lengua*, cuando está en reposo y el maxilar y la mandíbula se aproximan, presenta una parte anterior horizontal en relación con el paladar y una parte posterior vertical en relación con la faringe y con la extremidad superior, libre, de la epiglotis. El codo formado por la unión de las partes horizontal y vertical de la lengua corresponde al istmo de las fauces.

Anterior y lateralmente, la lengua se apoya en los arcos alveolodentarios.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

❖ **RELACIONES DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS QUE CONSTITUYEN LA LENGUA ENTRE SÍ.** Un corte frontal que atraviese la parte media de la lengua muestra que cada mitad de este órgano está constituida por una masa muscular, unida en la línea media a la mitad del lado opuesto por el septo lingual e, inferiormente al septo, por las fibras entrecruzadas de los músculos genioglosos. Inferiormente, un intersticio celular estrecho, seguido por algunos vasos linfáticos de la lengua, divide el cuerpo carnoso en dos mitades laterales.

Cada masa lateral está constituida, de medial a lateral, por el geniogloso, el longitudinal inferior, el hiogloso y, a lo largo de los bordes de la lengua, por el estilogloso, el palatogloso, el amigdalogloso y la porción glosofaríngea del constrictor superior de la faringe (v. fig. 287, pág. 397). El longitudinal superior cubre esta masa muscular. El genihioideo se sitúa inferiormente.

La arteria lingual, cubierta por el hiogloso, discurre inferiormente al longitudinal inferior; emite la dorsal de la lengua a la altura del vientre posterior del digástrico.

Los linfáticos centrales de la lengua descienden en el intersticio celular sagital que separa los dos genioglosos; pasan a continuación entre los genioglosos y los genihioideos. Los linfáticos marginales descienden lateralmente al cuerpo muscular lingual o a lo largo de la arteria lingual, inferiormente al hiogloso. Los nódulos linfáticos linguales pueden estar intercalados en el trayecto de estos colectores.

REGIÓN SUBLINGUAL

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región sublingual comprende el espacio situado entre la raíz de la lengua medialmente, la mandíbula lateralmente, el milohioideo inferiormente y la mucosa del surco alveololingual superiormente. Este espacio constituye la *celda sublingual*.

Describiremos primeramente las paredes de la celda sublingual y a continuación su contenido.

❖ **PAREDES DE LA CELDA SUBLINGUAL.** Se distinguen cuatro paredes y dos extremidades (fig. 353 y 360).

❖ **Pared medial.** Está formada por los músculos geniogloso y genihioideo anteriormente y por la parte anterior del hiogloso posteriormente; este músculo es lateral al geniogloso, que lo cubre en parte.

❖ **Pared lateral ósea.** Está constituida por la fosita sublingual de la mandíbula.

❖ **Pared inferior.** Está formada por el músculo milohioideo, que prolonga la pared lateral inferomedialmente. De la glándula se desprenden a veces, a través del milohioideo, lóbulos aberrantes que pueden ser origen de una variedad de ránula suprahioidea.

❖ **Pared superior.** Está representada por la mucosa del surco alveololingual, y en particular por la mucosa de la carúncula sublingual.

❖ **Extremidad anterior.** Es estrecha y comunica en la línea media con la extremidad del lado opuesto.

❖ **Extremidad posterior.** Es amplia y se abre en la celda submandibular (v. fig. 360, pág. 509).

❖ **CONTENIDO.** La celda sublingual contiene: la glándula sublingual, la prolongación anterior de la glándula submandibular, el conducto submandibular, los nervios lingual e hipogloso y finalmente los vasos sublinguales (figs. 353 y 354).

La *glándula sublingual* es alargada y aplanada transversalmente (fig. 353). Ocupa la mayor parte de la celda sublingual. Su cara lateral se aplica superiormente a la fosita sublingual de la

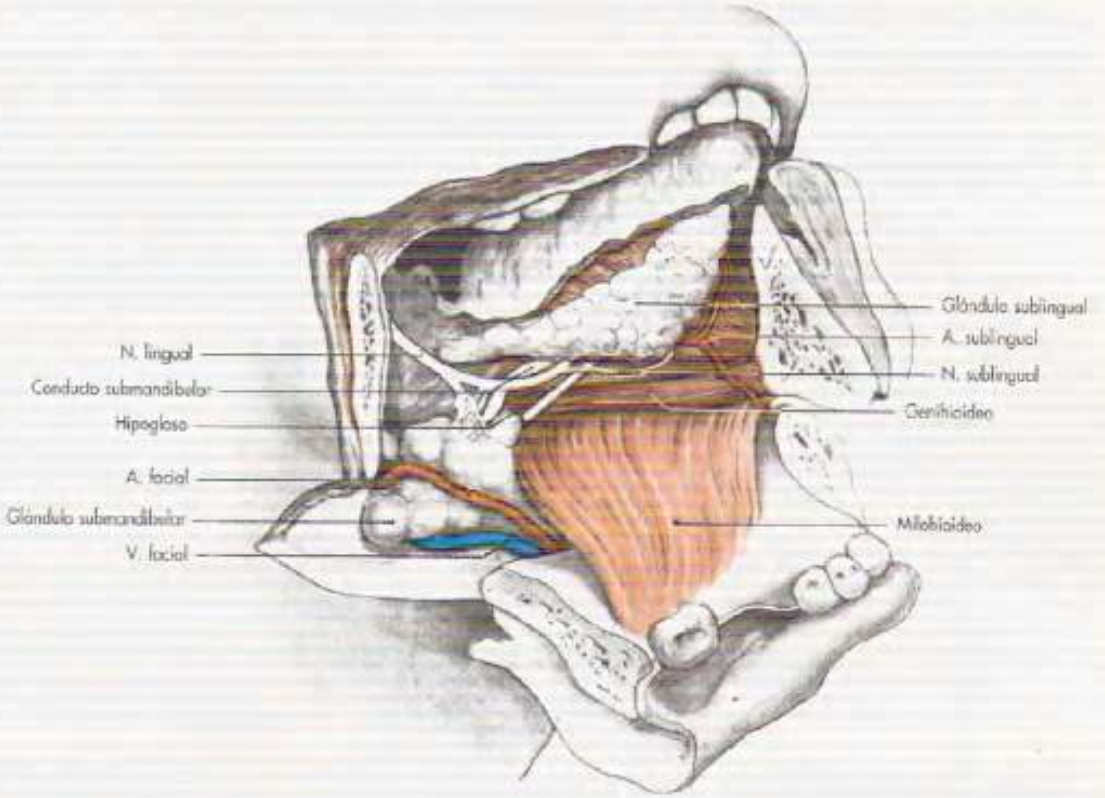


Fig. 354. *Región sublingual.*

mandíbula e inferiormente al milohioideo. Su borde superior está unido a la mucosa, a la que levanta, por los conductos excretores de la glándula. Su borde inferior bordea el ángulo formado por el genihioideo y el milohioideo. La extremidad anterior de la glándula tan sólo está separada, en la línea media, de la glándula sublingual opuesta por una estrecha cinta de tejido celular laxo, en el cual Fleischmann ha descrito una bolsa serosa. La extremidad posterior se adosa a la cara lateral de la prolongación anterior de la glándula submandibular. La cara medial, finalmente, está en relación con la pared medial de la celda. Es medial a la glándula, situándose entre su cara medial y la masa muscular de la lengua, donde discurren el conducto submandibular, el nervio lingual, el nervio hipogloso y los vasos sublinguales.

El *conducto submandibular (de Wharton)*, dirigido anteromedialmente, está acompañado por la prolongación anterior de la glándula submandibular. Se sitúa entre el conducto, que es medial a éste, y la extremidad posterior de la glándula sublingual, que es lateral (fig. 360).

El *nervio lingual* rodea el conducto submandibular, pasando sucesivamente lateral, inferior y medialmente a éste. Emite un ramo destinado a la glándula sublingual, que se ramifica en la extremidad posterior y en la cara lateral de dicha glándula.

El *nervio hipogloso* avanza en la parte inferior del intersticio que separa el milohioideo del hiogloso. Está situado un poco inferiormente al conducto submandibular y al nervio lingual, al cual está unido por un ramo comunicante. Sus ramificaciones terminales se distribuyen en la cara lateral del geniogloso, medialmente a la glándula.

La *vena lingual* sigue su curso a lo largo del hipogloso e inmediatamente inferior a él.

La *arteria lingual*, acompañada por pequeñas venas profundas, es medial a la celda sublingual, de la que está separada por el espesor del hiogloso, y se divide anteriormente a dicho mús-

culo. La *arteria sublingual*, que es una de sus ramas, discurre sobre la cara medial de la glándula, cerca de su borde inferior.

Los *troncos linfáticos marginales de la lengua* son unos mediales y otros laterales a la glándula. En su trayecto pueden encontrarse nódulos linfáticos linguales intercalados. Junto con los troncos marginales mediales discurren los colectores linfáticos de la glándula sublingual.

REGIÓN SUPRAHIOIDEA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región suprahioidea es inferior a las regiones lingual y sublingual, de las cuales está separada, al menos anteriormente, por los músculos milohioideos. Comprende, en los límites del suelo de la boca, los músculos milohioideos y todas las partes blandas subyacentes a estos músculos, hasta la piel.

❖ **FORMA EXTERNA.** Superficialmente, la región se relaciona con todo el espacio que se extiende posteriormente a la parábola descrita por la mandíbula hasta el hueso hioides. En la actitud normal de la cabeza, esta superficie es plana o convexa, de acuerdo con la gordura del sujeto.

❖ **CONSTITUCIÓN.** Esta región está cubierta en toda su extensión por tres planos superficiales: *a)* por la *piel*, gruesa, flexible y móvil; *b)* por un *panículo adiposo*, de grosor variable, limitado profundamente por la fascia superficial, la cual se halla desdoblada en la mayor parte de la ex-

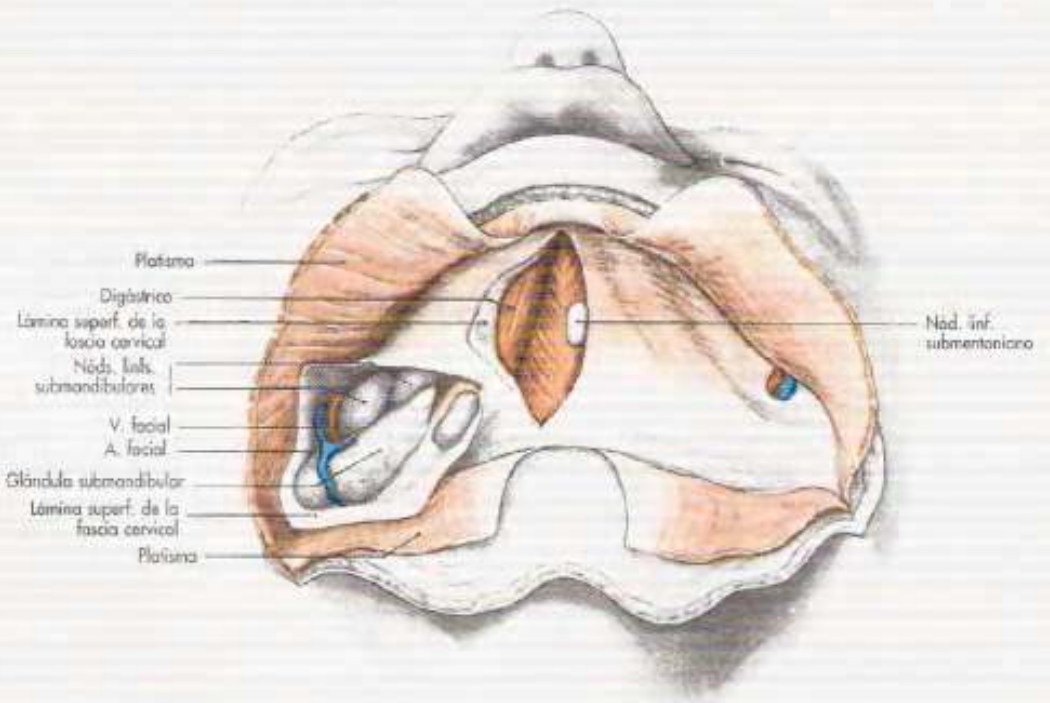


Fig. 355. *Región suprahioidea.* La piel y el platisma han sido seccionados y abatidos. Se ha efectuado una incisión en la fascia y se ha apartado de la región suprahioidea media, para poder observar el milohioideo y un nódulo linfático submentoniano subfascial. La celda submandibular derecha ha sido abierta.

tensión de la región para recubrir las caras superficial y profunda del platisma, y *c)* por una capa de *tejido celular laminar* que contiene ramificaciones arteriales insignificantes, algunas pequeñas venas, ramas de origen de la yugular anterior, ramos del nervio transverso del cuello del plexo cervical y un ramo del facial destinado al platisma. Se encuentran también, con escasa frecuencia, uno o dos nódulos linfáticos superficiales (fig. 357).

Los planos subyacentes, fascias y capas subfasciales, presentan una disposición diferente en la línea media y a los lados. La región también puede dividirse en tres segmentos o regiones secundarias: una región suprahioidea media y dos regiones suprahioideas laterales.

REGIÓN SUPRAHIOIDEA MEDIA O TRIÁNGULO SUBMENTONIANO

Se encuentra en esta región, por debajo del tejido celular subcutáneo (fig. 355): *a)* la *lámina superficial de la fascia cervical*, que se extiende entre el borde inferior de la mandíbula y el cuerpo del hioides, y *b)* un *primer plano muscular* formado por los vientres anteriores del digástrico, que recubren en parte un *segundo plano muscular* constituido por los milohioideos.

En el espacio comprendido entre los vientres anteriores del digástrico se observan, apiñados sobre el milohioideo, los nódulos linfáticos submentonianos y las últimas ramificaciones de la arteria y de las venas submentonianas. Los nódulos linfáticos submentonianos son normalmente subfasciales.

REGIÓN SUPRAHIOIDEA LATERAL O TRIÁNGULO SUBMANDIBULAR

Esta región comprende la celda submandibular y su contenido.

❖ **CELDA SUBMANDIBULAR.** Vista en un corte frontal, esta celda es triangular (fig. 356). Se reconocen en ella tres paredes: superolateral, inferolateral y medial. Presenta también dos extremidades, una anterior y otra posterior.

❖ **Pared superolateral.** Esta pared está constituida anteriormente por la fosita submandibular de la mandíbula (figura 356), y posteriormente por la parte inferior del pterigoideo medial, que se inserta en el ángulo de la mandíbula (v. fig. 344, pág. 482).

❖ **Pared inferolateral.** La pared inferolateral está formada por la lámina superficial de la fascia cervical. Esta fascia se divide, a lo largo del borde inferior de la glándula submandibular, un poco inferiormente al hueso hioides, en dos hojas: una profunda, reflejada, pasa inferiormente a la glándula y se inserta en el hueso hioides; otra, superficial, directa, pasa lateralmente a la

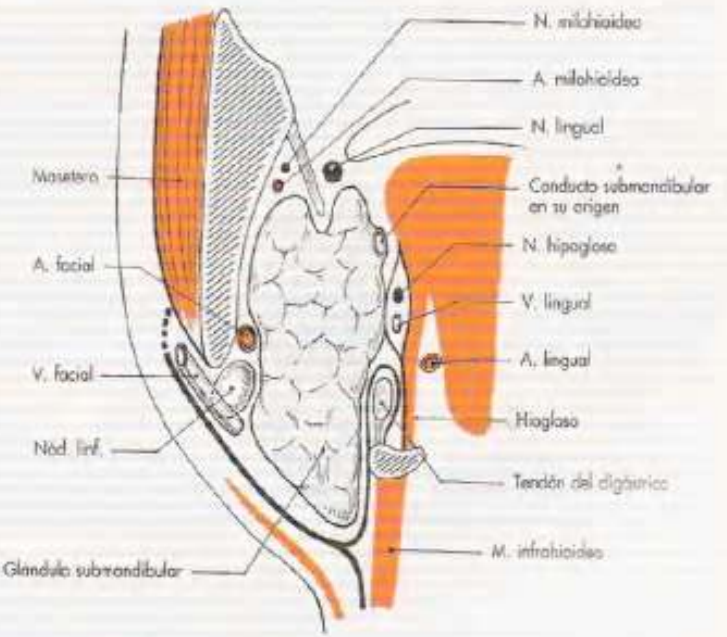


Fig. 356. *Corte frontal de la región submandibular.*

glándula y se inserta en el borde inferior de la mandíbula (figs. 356 y 357). Esta hoja directa es la que forma la pared inferolateral de la celda submandibular.

❖ **Pared medial.** Inferiormente al hueso hioides, la pared medial está constituida: por la hoja reflejada de la lámina superficial de la fascia cervical; esta hoja, adosada a la lámina pretraqueal, cubre de inferior a superior los músculos infrahioideos y se fija en el borde lateral del asta mayor del hueso hioides, directamente o después de haber rodeado el tendón intermedio del digástrico en la región donde dicho tendón se extiende superiormente al hueso hioides (figs. 356 y 357).

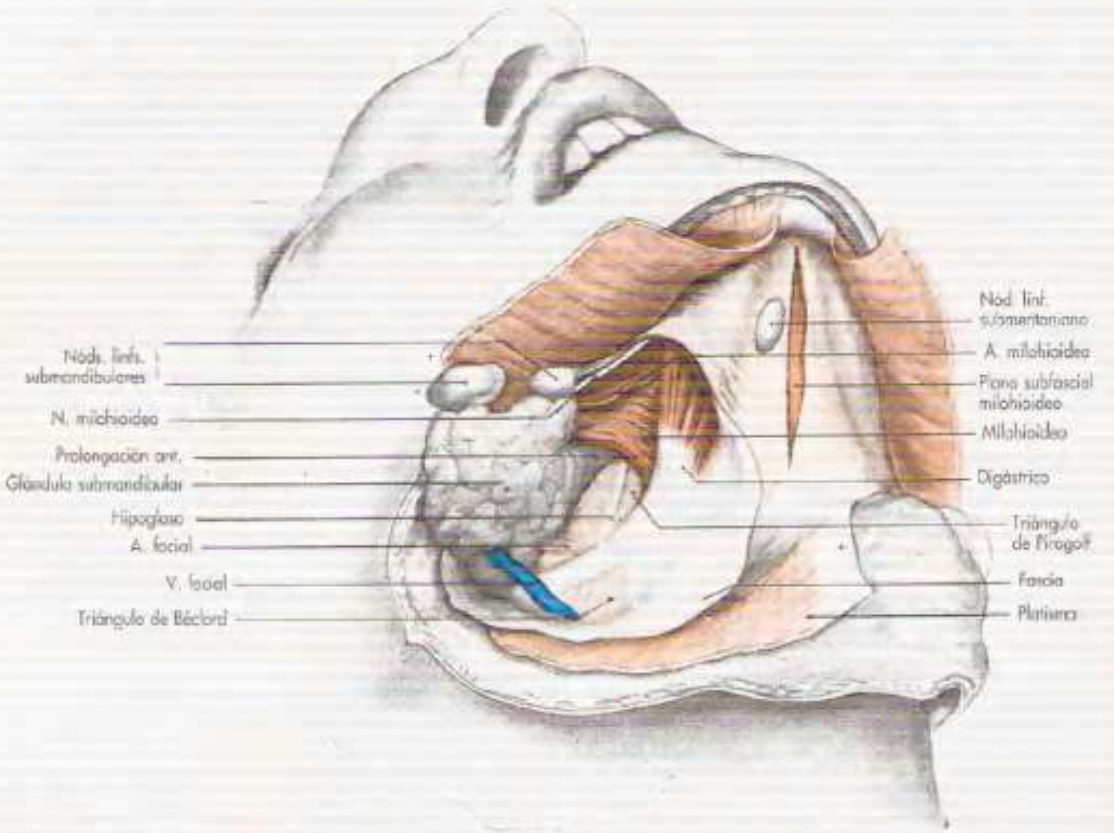


Fig. 357. *Región suprahioidea o submandibular.* La celda submandibular está abierta, pero no disecada; la glándula submandibular está apartada superiormente y se aprecia la pared interna de la celda submandibular. Puede observarse también la prolongación anterior de la glándula submandibular, que pasa, junto con el conducto submandibular, medialmente al milohioideo.

— Superiormente al hueso hioides, la pared medial está formada por los músculos digástrico, estilohioideo, milohioideo e hiogloso, y posteriormente por la parte de la pared faríngea colindante con la raíz de la lengua (figs. 357 y 360). Todos estos músculos están separados de la cavidad de la celda por su revestimiento fibrocelular.

El músculo digástrico es el más superficial de los tres. Su vientre posterior está acompañado por el estilohioideo y su tendón intermedio está conectado al hueso hioides subyacente por expansiones tendinosas y por la corredera fibrosa que forma la hoja refleja de la fascia (figs. 356, 358 y 359).

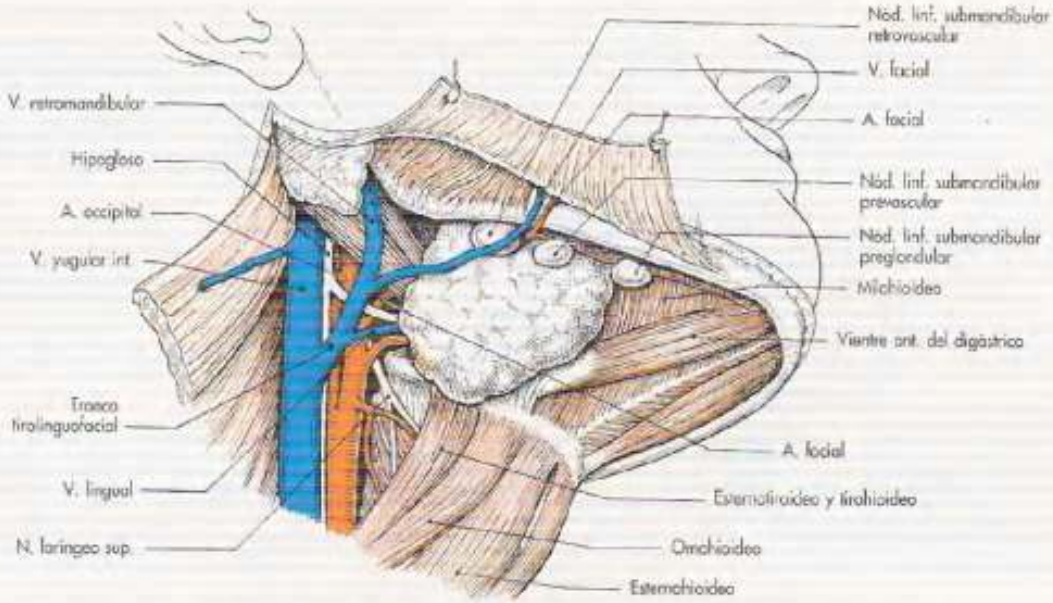


Fig. 358. *Región submandibular disecada.* La glándula submandibular se aprecia por su cara inferolateral o superficial.

El milohioideo está en parte cubierto por el digástrico y a su vez cubre en parte al hiogloso. Sobre este último músculo se extiende un delgado revestimiento celulofibroso que por lo general se adosa, a lo largo del tendón intermedio del digástrico, a la hoja refleja de la lámina superficial de la fascia cervical (fig. 356).

Los dos músculos, hiogloso y milohioideo, se separan de inferior a superior, dejando entre ellos un espacio, que es la *celda sublingual*.

Así, la celda submandibular comunica con la región sublingual medialmente al borde posterior del milohioideo (figs. 357, 359 y 360).

En la pared medial de la celda submandibular están incluidos, en diferentes planos, el nervio hipogloso, la arteria y las venas linguales y la arteria facial (figs. 357 y 359).

El *nervio hipogloso* cruza de posterior a anterior la cara lateral del músculo hiogloso. Está contenido, junto con la *vena lingual* que sigue su borde inferior, en un desdoblamiento de la fascia celulofibrosa que cubre este músculo (fig. 356). Este nervio y este vaso se introducen anteriormente en la región sublingual.

El borde posterior del hiogloso limita con el vientre posterior del digástrico y con el asta mayor del hueso hioides un espacio triangular, el *triángulo de Béclard* (fig. 357), por cuya área pasan: medialmente al músculo hiogloso, la arteria lingual; lateralmente al músculo, el nervio hipogloso (fig. 359).

Esta arteria pasa también por el área de otro triángulo, llamado *triángulo de Pirogoff*, limitado por el tendón intermedio del digástrico inferiormente, el nervio hipogloso superiormente y el borde posterior del milohioideo anteriormente. En el intervalo que separa los dos triángulos, a la altura del vientre posterior del digástrico, la arteria lingual emite la arteria dorsal de la lengua.

La *arteria facial* asciende primeramente adosada sobre la pared faríngea y pasa medialmente al digástrico y al estilohioideo. Superiormente a estos músculos, entra en la celda submandibular atravesando la fascia que une el vientre posterior del digástrico y el estilohioideo con el estilogloso (v. figs. 304 y 344, págs. 424 y 482, respectivamente).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

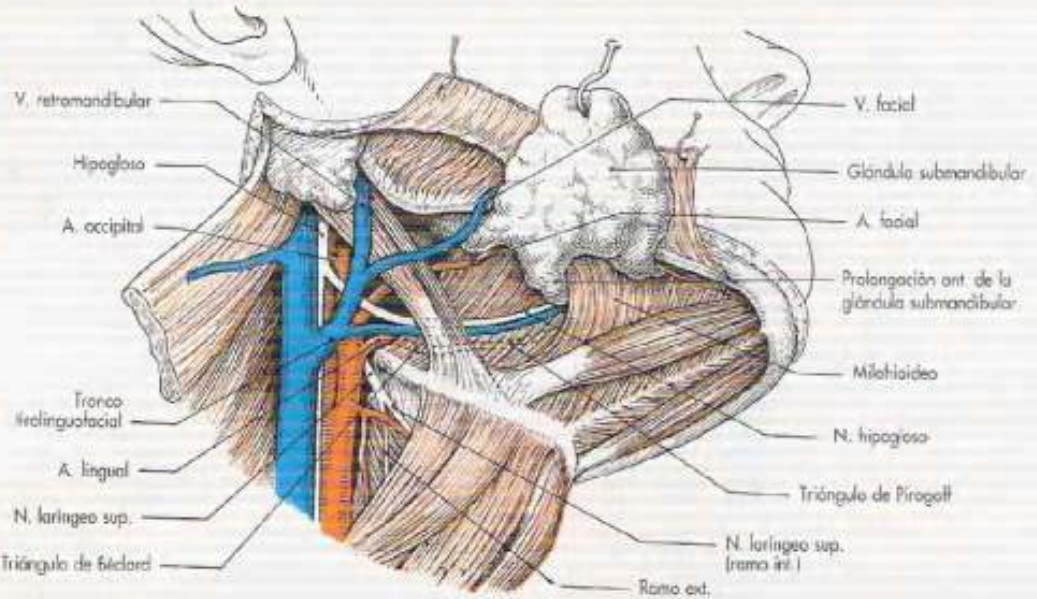


Fig. 359. *Región submandibular disecada.* La glándula submandibular está apartada superiormente para poner al descubierto la pared medial de la celda submandibular. El tronco venoso tirolinguofacial suele pasar más inferiormente, siendo inferior al origen de la arteria lingual (v. fig. 368).

❖ **Extremidad posterior.** La extremidad posterior de la celda submandibular ocupa la parte inferior del espacio paratonsilar. Está limitada posteriormente por el *tabique intermandibuloparotídeo* que separa la celda submandibular de la celda parotídea.

Este tabique está constituido de una manera diferente superior e inferiormente al ángulo de la mandíbula, pues la celda submandibular está en contacto con la parótida por una parte inferoposteriormente y por otra superomedialmente al ángulo de la mandíbula.

Inferiormente al ángulo de la mandíbula, el tabique intermandibuloparotídeo está formado por la cintilla mandibular que une el esternocleidomastoideo con la mandíbula y por una expansión de la fascia del diafragma estiloideo que se dirige inferoanteriormente, se une a la cintilla mandibular lateralmente y al ligamento estilomandibular medialmente y llena el intervalo comprendido entre estos dos ligamentos.

Superomedialmente a ese ángulo, el tabique está constituido por la cabeza mandibular del músculo estilogloso o por la hoja fibrosa que lo representa y, más superiormente, por el ligamento estilomandibular y por la parte fascial delgada de la pared parotídea anterior; esta parte del tabique está unida inferoposteriormente por el ligamento estilomandibular a la parte subyacente y retromandibular.

Superiormente, la extremidad posterior de la celda submandibular comunica libremente con la región paratonsilar (v. figs. 304 y 344).

❖ **Extremidad anterior.** Esta extremidad de la celda es un poco posterior al vientre anterior del digástrico. En este punto, el revestimiento del milohioideo se une a la lámina superficial de la fascia cervical (fig. 355).

❖ **CONTENIDO.** La celda submandibular contiene la glándula submandibular, los vasos faciales, el nervio lingual, los vasos y el nervio milohioideo y nódulos linfáticos (figs. 355 y 357).

La *glándula submandibular* es moldeada por la celda que la contiene. Sus caras y sus extremidades se adaptan a las caras y extremidades de la celda. Su borde inferior sobrepasa muy

a menudo inferiormente el asta mayor del hueso hioides. Su borde superior sigue anteriormente la inserción mandibular del milohioideo. Se relaciona posteriormente con el surco alveololingual y con el espacio paratonsilar. Entre la mucosa del surco alveololingual y la glándula, pasa el nervio lingual. El ganglio submandibular anexo a dicho nervio reposa superiormente a la glándula (fig. 354).

De la cara medial de la glándula se desprende el *conducto submandibular (de Wharton)* (fig. 354). El conducto se dirige anteromedial y superiormente, acompañado en una extensión variable por la prolongación anterior de la glándula, que es lateral a él. Penetra junto con la prolongación glandular en la región sublingual, pasando por el intervalo que separa el milohioideo del hiogloso (figs. 354, 359 y 360).

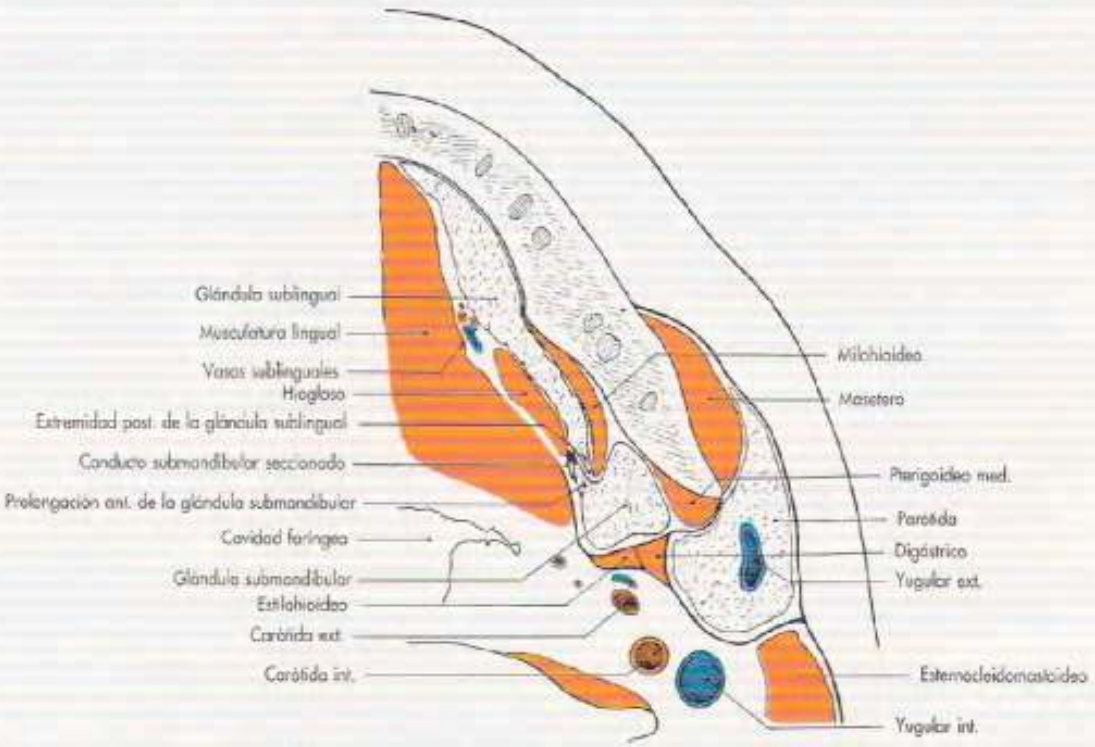


Fig. 360. *Corte transversal de las regiones sublingual y submandibular, que pasa a través del borde inferior de la mandíbula, cerca del ángulo.*

El conducto submandibular está rodeado por el nervio lingual, como señalaremos más adelante.

La prolongación anterior de la glándula submandibular es siempre lateral al conducto submandibular y, cuando desborda la extremidad posterior de la sublingual, se sitúa medialmente a dicha glándula.

Los *vasos faciales* están contenidos en la celda submandibular.

La *arteria facial* penetra en esta celda medial y superiormente al vientre posterior del digástrico y al estilohioideo. Rodea la cara profunda y después la cara superolateral de la glándula, cerca de su extremidad posterior, y sale de la celda inferiormente al borde inferior de la mandíbula y a la altura del ángulo anteromedial del masetero. En su curva alrededor de la glándula, la arteria entra en contacto con la pared faríngea en las cercanías de la extremidad inferior de

Elsevier, S.A. Prohibida su distribución en la red.

la tonsila y emite a esa altura la arteria palatina ascendente (v. figs. 304 y 344). La arteria facial proporciona a continuación, en la celda submandibular, ramas glandulares y la arteria submentoniana.

La *vena facial* cruza la cara inferolateral de la glándula. Está frecuentemente aplicada sobre ella o, más raramente, discurre en un desdoblamiento de la lámina superficial de la fascia cervical.

El *nervio lingual*, a su entrada en la celda submandibular, es superior al borde superior de la glándula y profundo a la mucosa. Desciende a continuación sobre la cara medial de la glándula, donde se encuentra con el conducto submandibular; lo rodea de lateral a medial, pasando inferiormente a él, y penetra en la región sublingual.

El *ganglio submandibular* está situado, como el nervio lingual al cual está unido, en el borde superior de la glándula.

Los *vasos y nervio milohioideos* discurren superiormente a la glándula submandibular, inferiormente y a lo largo de la inserción mandibular del milohioideo (fig. 356).

Los *nódulos linfáticos* submandibulares preglandular, prevascular y retrovascular bordean generalmente el borde inferior de la mandíbula.

Los nódulos linfáticos submandibulares retroglandulares son más profundos y están situados posteriormente a la glándula.

CUELLO

El cuello está situado entre la cabeza y el tórax. Hemos descrito junto con la cabeza la región suprahioidea. Al igual que Malgaigne, consideraremos como límites del cuello: anterosuperiormente, la depresión semicircular que corresponde profundamente al hueso hioides; anteroinferiormente, la escotadura yugular esternal y las clavículas; posterosuperiormente, la protuberancia occipital externa y la línea nucal superior, y posteroinferiormente una línea trazada desde la extremidad acromial de la clavícula a la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical.

La forma del cuello varía con la edad, el sexo y la gordura del sujeto. Sin embargo, Richet destaca que la longitud del cuello es casi la misma en todos los individuos. La aparente brevedad del cuello que presentan ciertas personas depende de su gordura.

En el cuello distinguimos: una región anterior y media, la región infrahioidea; dos regiones laterales, la esternocleidomastoidea y la cervical lateral; finalmente, una región posterior, la región cervical posterior o nuca.

Los huesos de la columna vertebral cervical, sus articulaciones, los músculos prevertebrales, la lámina prevertebral y finalmente la parte correspondiente del conducto vertebral y su contenido han sido objeto de amplias descripciones, a las cuales remitimos al lector.

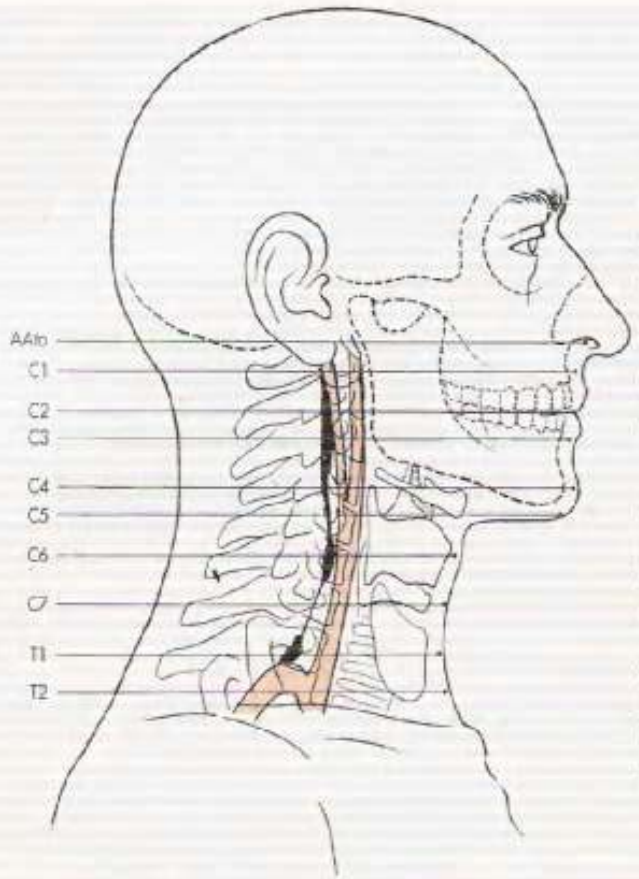
PROYECCIONES VERTEBRALES

Las diferentes partes del esqueleto facial, las estructuras del cuello y las ramas vasculares, se proyectan sobre las vértebras cervicales, las cuales sirven de referencia. Las referencias topográficas vertebrales se resumen en la figura 361.

REGIÓN INFRAHIOIDEA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región infrahioidea ocupa la parte media y anterior del cuello. Está limitada superiormente por el hueso hioides, inferiormente por la escotadura yugular y lateralmente por el borde anterior de los músculos esternocleidomastoideos. Profundamente, la región se extiende hasta la columna vertebral, que está cubierta por los músculos prevertebrales y por la lámina prevertebral de la fascia cervical.

❖ **FORMA EXTERNA.** Esta región tiene la forma de un triángulo de base superior. Al tacto se reconocen, en la extremidad superior de la región, el hueso hioides e, inferior a éste, una depresión transversal tirohioidea que se halla en relación con el espacio comprendido entre el hueso hioides y el borde superior del cartílago tiroides. Inferiormente y en la línea media, se observa la prominencia laríngea o *nuez de Adán*. Más inferiormente pueden apreciarse al tacto la depresión intercricotiroidea y el cartílago cricoides. Finalmente, la parte inferior de esta región está ocupada por la fosita supraesternal, de la cual parte en dirección a cada lado un surco que asciende a lo largo del borde anterior del esternocleidomastoideo.



PROYECCIONES VERTEBRALES

AAto: suelo de las cavidades nasales

C1: porción inf. del bulbo y polo sup. del ganglio cervical sup. del simpático

C1/C2: velo del paladar y trompa palatina

C2: hendidura bucal

C3: ángulo de la mandíbula y polo inf. del ganglio cervical sup. del simpático y extremidad sup. de la epiglotis

C4: hueso hioides, glándula submandibular y bifurcación carotídea

C5: borde sup. del cartílago tiroides

C6: ventrículo laríngeo y ganglio cervical medio del simpático

C7: cartílago cricoides y principio de la tráquea y del esófago

T1: ganglio cervicotorácico

T2: borde superior de la 1.ª costilla y arteria subclavia

Fig. 361. *Referencias topográficas vertebrales.* AAto, articulación atlantooccipital.

❖ CONSTITUCIÓN.

❖ **Planos superficiales o subcutáneos.** Bajo la *piel*, fina y móvil, se encuentra un *panículo adiposo* de grosor variable.

— La *fascia superficial*, que la limita profundamente, se desdobla sobre las partes laterales de la región para envolver el platisma (fig. 362).

— La fascia superficial está separada de la fascia cervical por una delgada capa de tejido laminar laxo. En este tejido subcutáneo, que contiene algunas ramificaciones terminales del nervio transverso del cuello del plexo cervical, discurren en la parte superior las venas yugulares anteriores, antes de introducirse en un desdoblamiento de la fascia cervical.

❖ **Fascia cervical.** La lámina superficial de la fascia cervical, subyacente al tejido celular subcutáneo, se extiende por toda la región. Se adhiere superiormente al hueso hioides, se fija inferiormente en el borde anterior de la escotadura yugular y se desdobla hacia los lados para envolver los esternocleidomastoideos. Las venas yugulares anteriores, así como los linfáticos que la acompañan, la atraviesan a una altura variable y discurren después en su espesor, antes de penetrar en el espacio supraesternal.

❖ **Espacio supraesternal.** La lámina superficial de la fascia cervical está soldada en su parte media con la hoja superficial de la lámina pretraqueal (excepto inferiormente) en sentido inferior a la

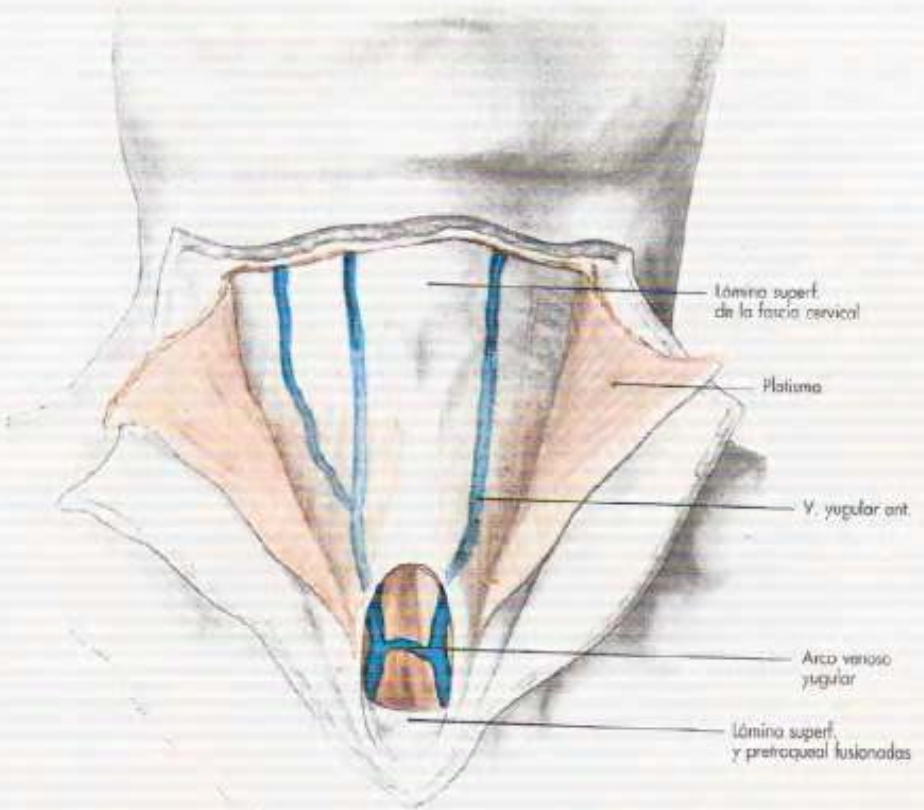


Fig. 362. *Región infrahioidea.* Planos fasciales y espacio supraesternal. Se ha efectuado una incisión de la fascia, por la parte inferior de la región para mostrar el espacio supraesternal.

glándula tiroides y anterior a la parte inferior de dicha glándula, donde las dos láminas fasciales se apartan una de otra para ir a sujetarse una al borde anterior y otra al borde posterior de la escotadura yugular (fig. 363). El espacio supraesternal, así delimitado, está cerrado lateralmente por la adherencia de la lámina pretraqueal al borde anterior de la vaina del esternocleidomastoideo.

Sin embargo, en los divertículos laterales del espacio supraesternal (v. pág. 181), la unión de las dos láminas fasciales se efectúa sobre la cara posterior del músculo.

En el tejido celuloadiposo del espacio supraesternal se encuentran la parte inferior de las venas yugulares anteriores y su anastomosis transversal, el arco venoso yugular y los vasos y nódulos linfáticos cervicales anteriores superficiales.

❖ **Músculos infrahioideos y lámina pretraqueal.** Posteriormente a la lámina superficial de la fascia cervical y al espacio supraesternal, se observan dos planos musculofasciales formados por los músculos infrahioideos y por las hojas de la lámina pretraqueal (aponeurosis cervical media) de la fascia cervical que los envuelve (figs. 364 y 365).

El *primer plano* comprende, a cada lado, el esternohioideo medialmente y el omohioideo lateralmente, envueltos por la hoja superficial de la lámina pretraqueal. El omohioideo pertenece a esta región por su extremidad superior solamente; el esternohioideo, por el contrario, está

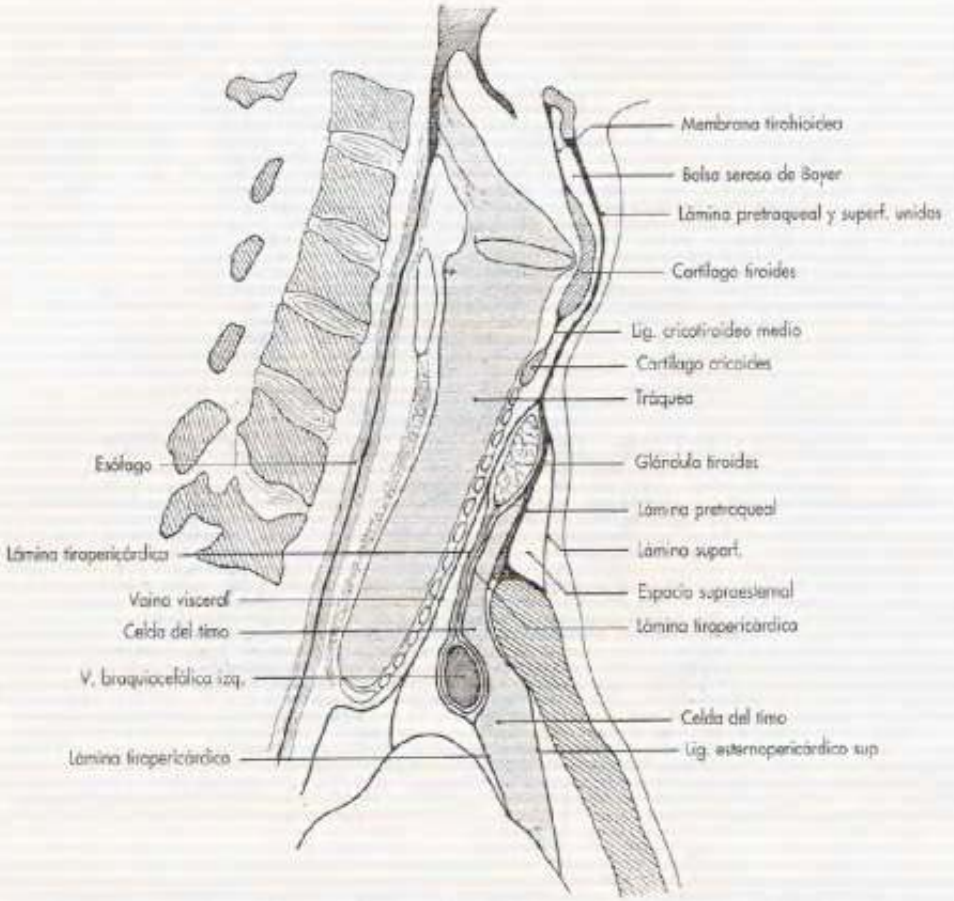


Fig. 363. *Corte sagital medio de la parte anterior del cuello, destinado a mostrar la disposición de las fascias.*

situado en su mayor parte en ella, a excepción de su extremidad inferior, que se oculta posteriormente al esternocleidomastoideo y a la articulación esternoclavicular. Los músculos de este primer plano divergen de superior a inferior, y los intervalos que los separan están ocupados por la hoja superficial de la lámina pretraqueal.

El *segundo plano* está constituido por los músculos esternotiroideos y tirohioideos, envueltos por la hoja profunda de la lámina pretraqueal. Los esternotiroideos divergen de inferior a superior y están separados uno de otro por un intervalo triangular de base superior. Las extremidades inferiores de los esternotiroideos sobrepasan medialmente las extremidades correspondientes de los esternohioideos, de tal manera que el intervalo que separa en la línea media los músculos esternohioideo y esternotiroideo de un lado con los del lado opuesto tiene la forma de un rombo muy alargado verticalmente. En el área de este rombo, las dos hojas de la lámina pretraqueal se confunden en una y están también unidas, superiormente al espacio supraesternal, con la lámina superficial de la fascia cervical. La lámina fibrosa resultante de la unión de estas diversas láminas fasciales recubre directamente, en la línea media y de superior e inferior: el ángulo prominente del cartílago tiroides, el ligamento cricotiroideo medio, el cricoides y, finalmente, el istmo de la glándula tiroides (fig. 363).

❖ **Conducto laringotraqueal y conducto faringoesofágico y glándula tiroides.** Posteriormente a la lámina pretraqueal y a los músculos infrahioideos, se encuentran el conducto laringotraqueal,

la glándula tiroides y el conducto faringoesofágico. La glándula tiroides es anterior a la extremidad superior de la tráquea y a la parte inferior de la laringe (fig. 364).

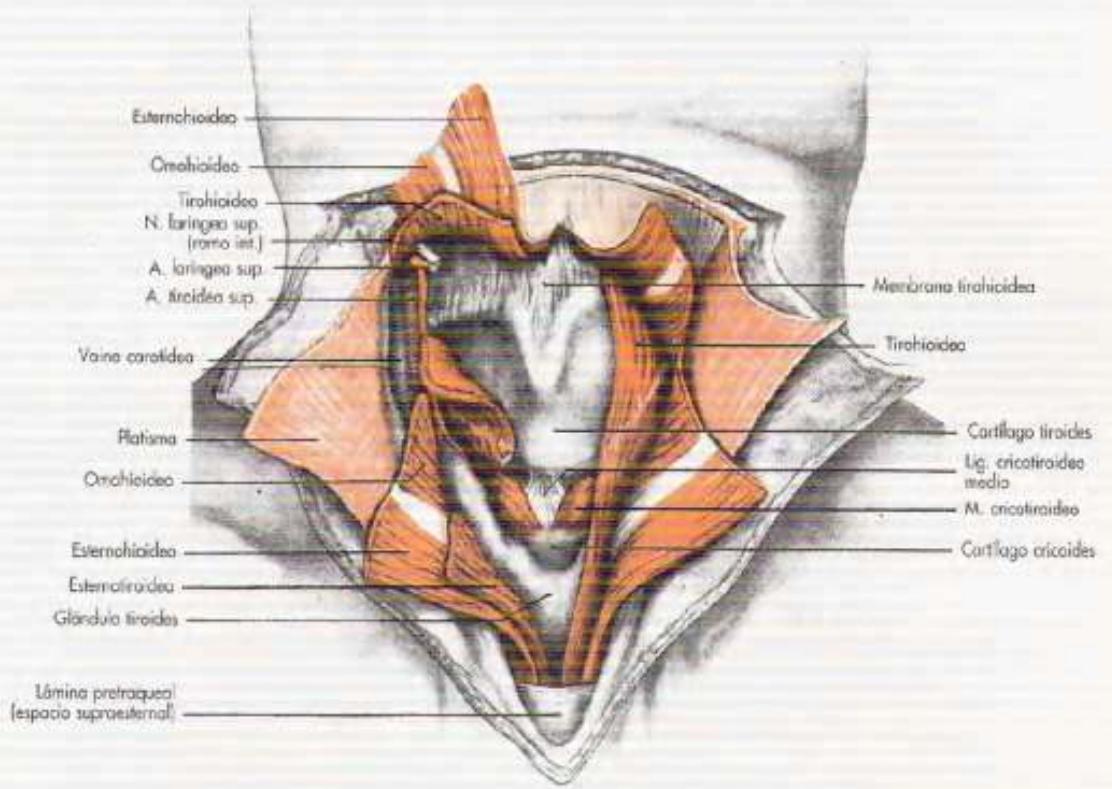


Fig. 364. *Región infrahioidea.* Planos profundos.

El conducto laringotraqueal, la glándula tiroides y el conducto faringoesofágico ocupan en el cuello todo el espacio limitado anteriormente por la lámina pretraqueal, posteriormente por la lámina prevertebral y la columna vertebral, y lateralmente por el paquete vasculonervioso del cuello y su vaina fascial*.

— *Anterosuperiormente*, la membrana tirohioidea está separada de la hoja profunda de la lámina pretraqueal que envuelve los músculos tirohioideos por un tejido celular en el cual se desarrolla la *bolsa serosa de Boyer*. En este tejido celular que recubre la membrana tirohioidea discurren la arteria laríngea superior y el ramo interno del nervio laríngeo superior. Este nervio desciende inferoanterior y oblicuamente, se reúne con la arteria y atraviesa con ella la membrana tirohioidea, casi a igual distancia del hioides y del cartílago tiroides, y de 1 a 2 cm anteriormente al ligamento tirohioideo lateral.

En este orificio, el nervio es generalmente superior a la arteria.

Inferiormente a la membrana tirohioidea, la hoja profunda de la lámina pretraqueal cubre directamente la laringe, los nódulos linfáticos prelaríngeos y la cara anterior de la glándula ti-

*Hemos descrito en otra parte la configuración, la construcción y las relaciones entre la laringe, la tráquea, la faringe, el esófago y la glándula tiroides. Estudiaremos aquí su topografía general, es decir, las relaciones que estos órganos, considerados en su conjunto, presentan con los órganos adyacentes.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

roides. A lo largo del borde inferior de esta glándula, la lámina pretraqueal, unida a la vaina visceral, emite una prolongación descendente y transversal, la fascia tiropericárdica o cervicopericárdica, la cual desciende desde el borde inferior de la glándula tiroides hasta el pericardio, entre la vaina visceral y la tráquea, que están situadas posteriormente, y la lámina pretraqueal y los músculos infrahioideos, que están situados anteriormente. En ese trayecto, la fascia tiropericárdica envuelve las venas tiroideas inferiores, los nódulos linfáticos pretraqueales y la vena braquiocefálica izquierda (fig. 363).

La hoja profunda de la lámina pretraqueal y la fascia tiropericárdica contribuyen a limitar la celda del timo anterior y posteriormente de forma respectiva (fig. 363). Normalmente, en el adulto, la parte cervical de la celda tímida sólo contiene tejido celuloadiposo.

— *Posteriormente*, la faringe y el esófago, tapizados por la vaina visceral, están en relación con la columna vertebral y con la lámina prevertebral por medio del *espacio retrovisceral* (figura 365). Este espacio está limitado: anteriormente, por la vaina visceral, que se denomina en la faringe fascia perifaríngea; posteriormente, por la columna vertebral cervical y por la lámina prevertebral que recubre los músculos prevertebrales; lateralmente, por los tabiques sagitales, que se extienden desde la vaina visceral a la lámina prevertebral.

El espacio retrovisceral es muy aplanado anteroposteriormente y sólo contiene una delgada capa de tejido celular laxo.

— *Lateralmente*, la laringe y la glándula tiroides están cubiertas por la hoja profunda de la lámina pretraqueal, que se une posteriormente a dicha glándula con la vaina visceral (fig. 365).

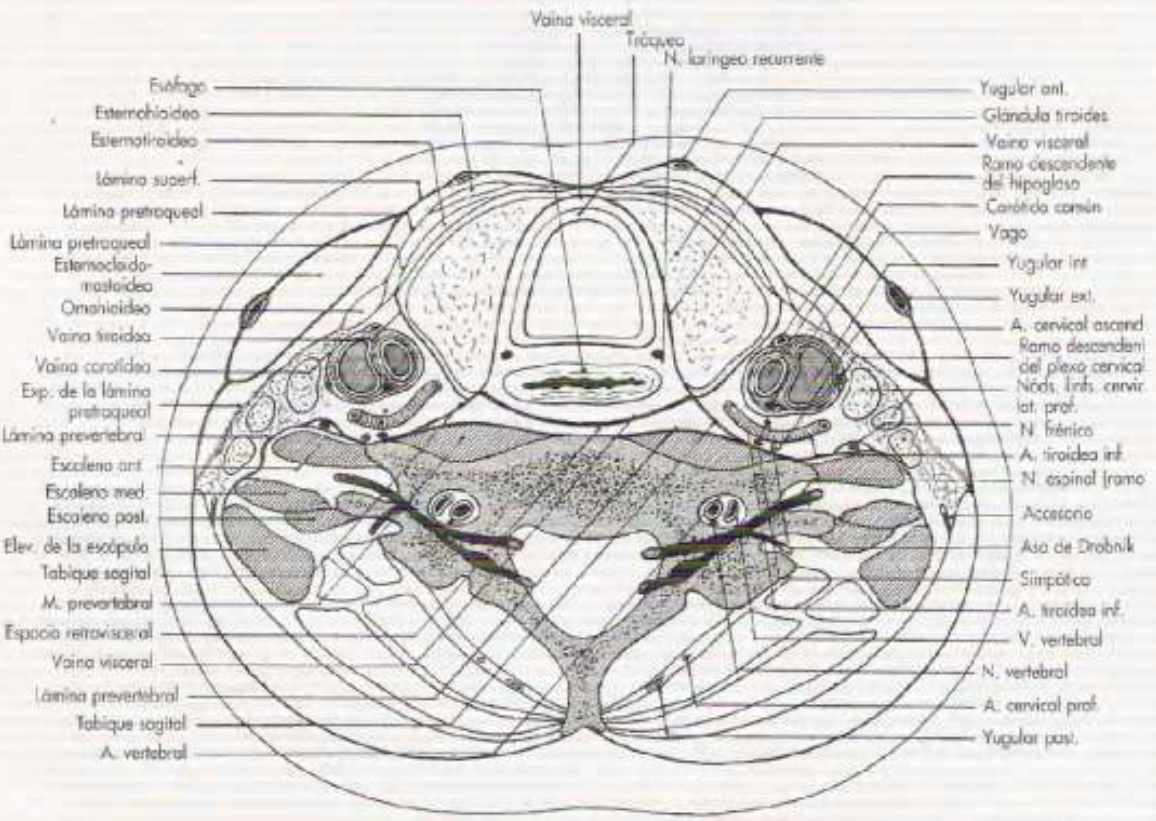


Fig. 365. *Corte esquemático transversal del cuello que pasa por la extremidad superior del esófago.* Exp., expansión; Elev., elevador.

Inferiormente a la glándula tiroides, la vaina visceral rodea el esófago y la tráquea. Ésta contiene también los nervios laríngeos recurrentes y los nódulos linfáticos asociados. El nervio laríngeo recurrente derecho bordea el esófago en el ángulo formado por este órgano y por la tráquea; el izquierdo asciende sobre la parte lateral de la cara anterior del esófago, que sobrepasa la tráquea a la izquierda. A la altura del polo inferior del lóbulo de la tiroides, el nervio laríngeo recurrente se encuentra con la arteria tiroidea inferior. Pasa unas veces medial y otras lateralmente a esta arteria, si bien lo más frecuente es que discurra entre sus ramas terminales.

Por medio de la vaina visceral, las vísceras del cuello se relacionan a cada lado con la vaina carotídea y con el paquete vasculonervioso. En toda la altura de la glándula tiroides, el paquete vasculonervioso es en gran parte posterior al lóbulo de ésta.

El fondo del intersticio comprendido entre las vainas carotídea y visceral está atravesado de lateral a medial por la arteria tiroidea inferior, 1 o 2 cm inferiormente al tubérculo carotídeo (de Chassaignac) (v. pág. 206).

REGIÓN ESTERNOCLEIDOMASTOIDEA

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región esternocleidomastoidea (carotídea) está situada en la parte anterolateral del cuello, posterolateralmente a las regiones parotídea, suprahioidea e infrahioidea y anteriormente a la región cervical lateral.

Corresponde al músculo esternocleidomastoideo, y sus límites superficiales están representados por los bordes y extremidades de éste. Profundamente, la región se extiende hasta la lámina prevertebral y los músculos prevertebrales.

❖ **FORMA EXTERNA.** La región es cuadrilátera. Su límite anterior está marcado por el saliente del borde anterior del esternocleidomastoideo. La parte inferior de la región presenta una depresión correspondiente al intervalo comprendido entre las cabezas esternal y clavicular del esternocleidomastoideo. En el fondo de la depresión discurre la carótida común.

❖ **CONSTITUCIÓN.**

❖ **Planos superficiales.** La *piel*, fina y móvil inferiormente, es gruesa y adherente en la parte superior de esta región. Cubre una *capa subcutánea* cuyas características son diferentes superior e inferiormente (fig. 366).

En los tres cuartos inferiores de la región, la capa subcutánea se compone, desde la superficie hacia la profundidad: *a)* de un *panículo adiposo* y de una *fascia superficial* que se desdobla para envolver el platisma, y *b)* de una lámina de tejido celular laxo subcutáneo y delgado, subyacente a la fascia superficial, que contiene la vena yugular externa y las ramificaciones del plexo cervical, cuando ese vaso y esos nervios se desprenden de la lámina superficial de la fascia cervical, convirtiéndose en suprafasciales.

En la parte superior de la región, la piel está duplicada por una capa subcutánea formada por trabéculas fibrosas que unen estrechamente la piel con la fascia del esternocleidomastoideo, y que limitan areolas llenas de tejido celuloadiposo. En ese tejido, que es muy denso, asciende el nervio occipital menor del plexo cervical, que se vuelve suprafascial.

❖ **Primer plano fascial: lámina superficial de la fascia cervical. Músculo esternocleidomastoideo y su vaina.** Profunda al tejido subcutáneo se encuentra la lámina superficial de la fascia cervical, que se desdobla para envolver el músculo esternocleidomastoideo. La hoja profunda de esta vaina es delgada y celular. La hoja superficial es fibrosa y mucho más resistente que la hoja profunda; es muy gruesa superiormente, donde se confunde con el tejido subcutáneo. La vena yugular externa, acompañada o no por un colector linfático y por los nódulos linfáticos cervicales laterales superficiales, desciende en un desdoblamiento de la hoja fascial hasta una distancia variable superiormente a la clavícula, donde se vuelve suprafascial. Del mismo modo, los nervios occipital me-

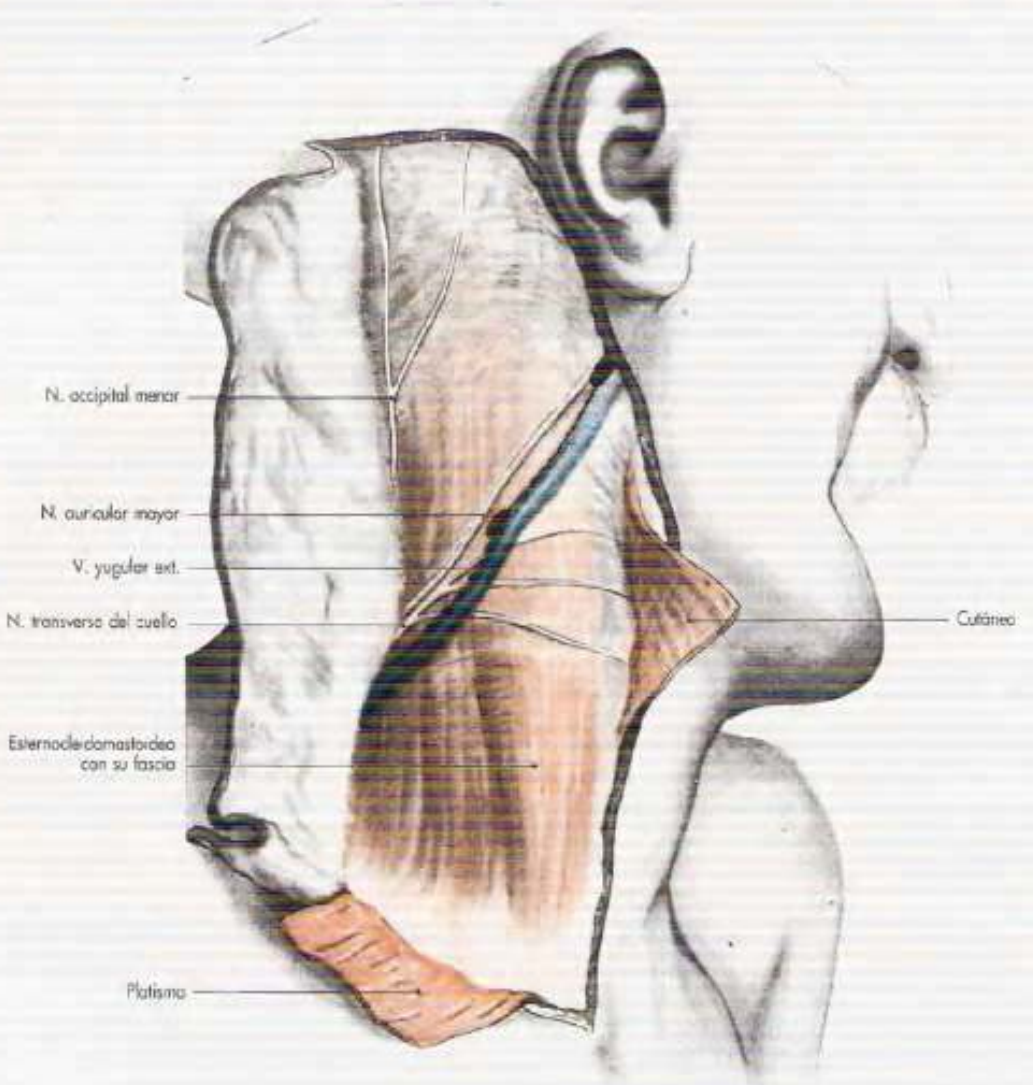


Fig. 366. *Región esternocleidomastoidea* (planos superficiales y fascial).

nor, auricular mayor y transverso del cuello del plexo cervical contornean el borde posterior del esternocleidomastoideo y discurren a continuación, a lo largo de una longitud variable, en desdoblamientos de la fascia, antes de volverse superficiales (fig. 366).

La vaina del esternocleidomastoideo está unida a la lámina pretraqueal inferiormente, a cada lado del espacio supraesternal.

El *esternocleidomastoideo* se extiende desde el esternón y la clavícula a la apófisis mastoides y a la parte adyacente de la línea nucal superior del occipital. Este músculo es cuadrilátero, alargado, aplanado y de una anchura semejante en todas sus partes, cuando está en su vaina. Lo que permite que esta vaina se mantenga tensa es: por una parte, anteriormente, la cintilla mandibular que lo une al ángulo de la mandíbula y sus conexiones con la lámina pretraqueal; por otra, posteriormente, su continuidad con la vaina del trapecio.

La cabeza esternal del esternocleidomastoideo es diferente de la cabeza clavicular, de la que está separada por un estrecho intersticio celular, el cual se estrecha de inferior a superior y termina uno o dos traveses de dedo superiormente a la clavícula.

❖ **Capa celuloadiposa y nódulos linfáticos cervicales laterales profundos: plano musculofascial infrahioideo.** Profunda al esternocleidomastoideo y a su vaina aponeurótica, se encuentra una capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos. Esta capa está dividida, en la parte inferior de esta región, por un plano musculofascial formado por los músculos infrahioideos y la lámina pretraqueal. Describiremos primero el plano musculofascial infrahioideo y después la capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos profundos al esternocleidomastoideo.

✧ PLANO MUSCULOFASCIAL INFRAHIOIDEO (fig. 367). El músculo omohioideo cruza la parte inferior de la región oblicuamente, de superior a inferior y de medial a lateral, y su tendón intermedio se halla a la altura del paquete vasculonervioso. El espacio triangular que separa el omohioideo del esternohioideo, situado medialmente a éste, se ensancha de superior a inferior y está ocupado por la lámina pretraqueal.

✧ CAPA CELULOADIPOSA Y DE NÓDULOS LINFÁTICOS (fig. 367). La lámina celuloadiposa subesternomastoidea, delgada superiormente, allí donde refuerza el revestimiento fascial del esplenio de la cabeza y del elevador de la escápula, se infiltra de grasa inferiormente. Contiene en toda su extensión numerosos *nódulos linfáticos cervicales* laterales profundos.

En la parte inferior de la región, la capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos se divide en dos láminas secundarias que cubren las caras anterior y posterior del plano musculofascial infrahioideo. Los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos quedan en la capa posterior, subyacente al plano musculofascial, que es mucho más gruesa que la anterior. Anteriormente a la lámina pretraqueal y cerca de la terminación de la vena yugular anterior, sólo se encuentran uno o dos pequeños nódulos linfáticos inconstantes, que pertenecen al grupo de nódulos linfáticos cervicales anteriores superficiales.

La capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos está unida con bastante solidez a la lámina pretraqueal, a lo largo del omohioideo. Por otra parte, la expansión de la lámina pretraqueal que une la vaina del omohioideo con la lámina superficial de la fascia cervical a lo largo del borde anterior del trapecio se confunde con la capa celuloadiposa.

Los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos situados en la región esternocleidomastoidea forman parte de tres grupos, asociados a la vena yugular interna, al nervio accesorio y a la arteria transversa del cuello (v. fig. 171, pág. 225).

— El *grupo de la yugular interna* consta de los nódulos linfáticos laterales y los nódulos linfáticos anteriores yugulodigástrico y yuguloomohioideo. Entre todos estos elementos suele distinguirse un cuerpo nodular voluminoso, el *nódulo linfático yugulodigástrico (de Kuttner)*.

— El *grupo del nervio accesorio* sólo pertenece a la región en su parte superior, y al *grupo de la arteria transversa del cuello* en su extremidad inferior (v. fig. 171).

La capa celuloadiposa y nodular está atravesada por el ramo externo del accesorio y por numerosos ramos del plexo cervical (fig. 367).

— El *ramo externo del accesorio* se introduce en el esternocleidomastoideo, atraviesa el fascículo cleidomastoideo de este músculo y, más o menos cubierto por los nódulos linfáticos que lo acompañan, pasa a la región cervical lateral.

— Los *nervios transverso del cuello, auricular mayor* y *occipital menor del plexo cervical* atraviesan de medial a lateral la capa celuloadiposa submuscular y llegan a los planos superficiales. Sin embargo, el nervio supraclavicular permanece en este plano celuloadiposo hasta la región cervical lateral.

— De los *ramos profundos del plexo cervical*, uno de ellos penetra en el esternocleidomastoideo y se comunica con el accesorio. El *ramo descendente* se dirige hacia la vaina carotídea (v. pág. 522).

❖ **Paquete vasculonervioso del cuello y vaina carotídea.** En la parte medial de esta región, la capa celuloadiposa y nodular linfática recubre el paquete vasculonervioso del cuello y la vaina carotídea que lo rodea (fig. 367).

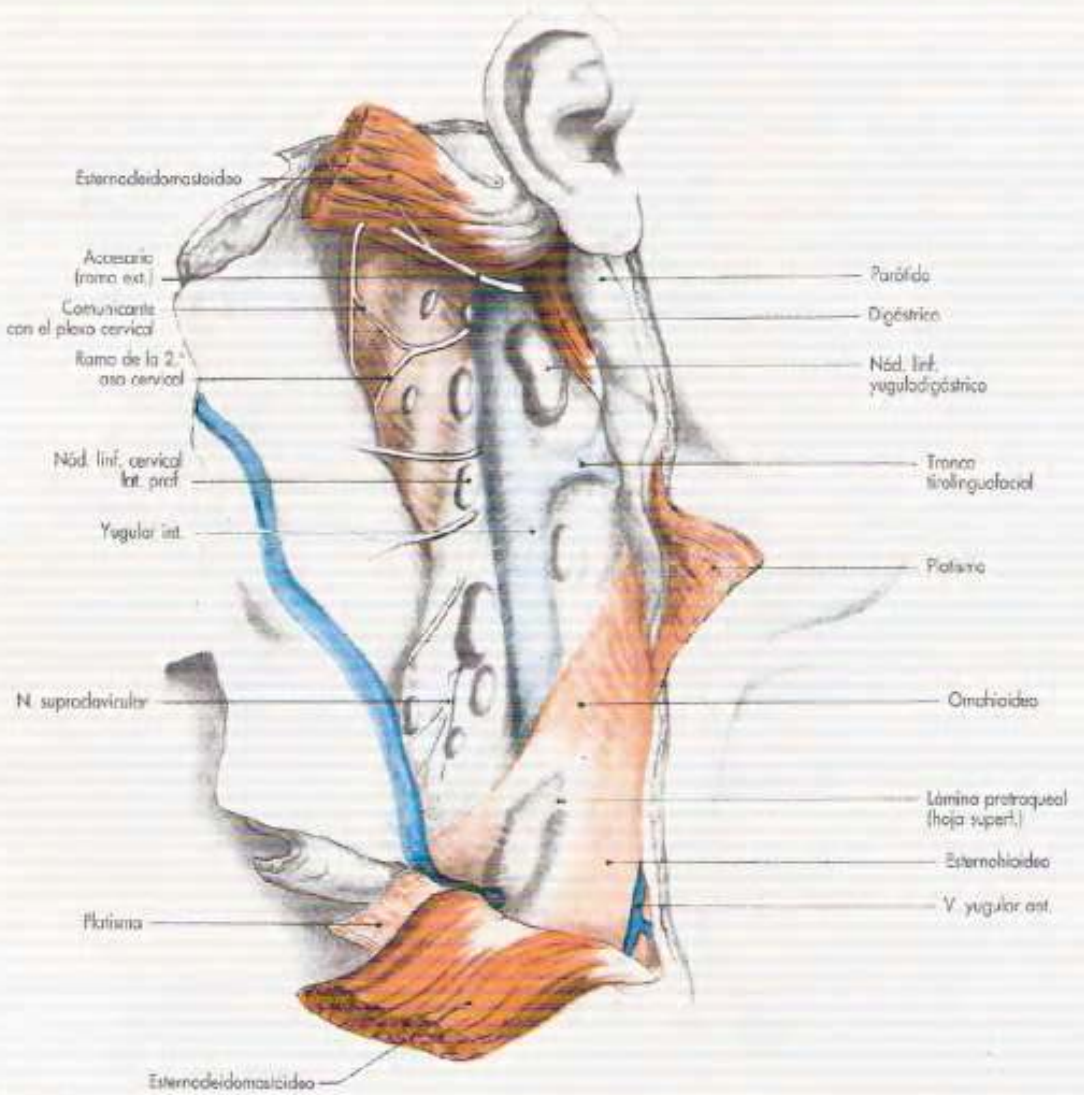


Fig. 367. *Región esternocleidomastoidea.* Capa celuloadiposa y nódulos linfáticos cervicales laterales profundos. Plano musculofascial infrahioideo.

El paquete vasculonervioso se compone de la carótida común medialmente, la yugular interna lateralmente y el vago posteriormente (fig. 368).

La *carótida común* ocupa la parte medial del paquete vasculonervioso. Asciende primero oblicuamente en sentido superolateral y después verticalmente, en sentido anterior a las apófisis transversas de las vértebras cervicales, de las cuales está separada por los músculos prevertebrales y la lámina prevertebral. La arteria se proyecta sobre las vértebras inmediatamente medial a los tubérculos anteriores de estas apófisis. Se relaciona medialmente con la tráquea, el esófago, la faringe y la laringe, y anteriormente con los lóbulos de la glándula tiroides y con los planos musculofasciales esternocleidomastoideo e infrahioideo. La carótida común está cruzada anteriormente, en su terminación o cerca de ella, por el tronco tirolinguofacial y, más inferiormente, por la vena tiroidea media.

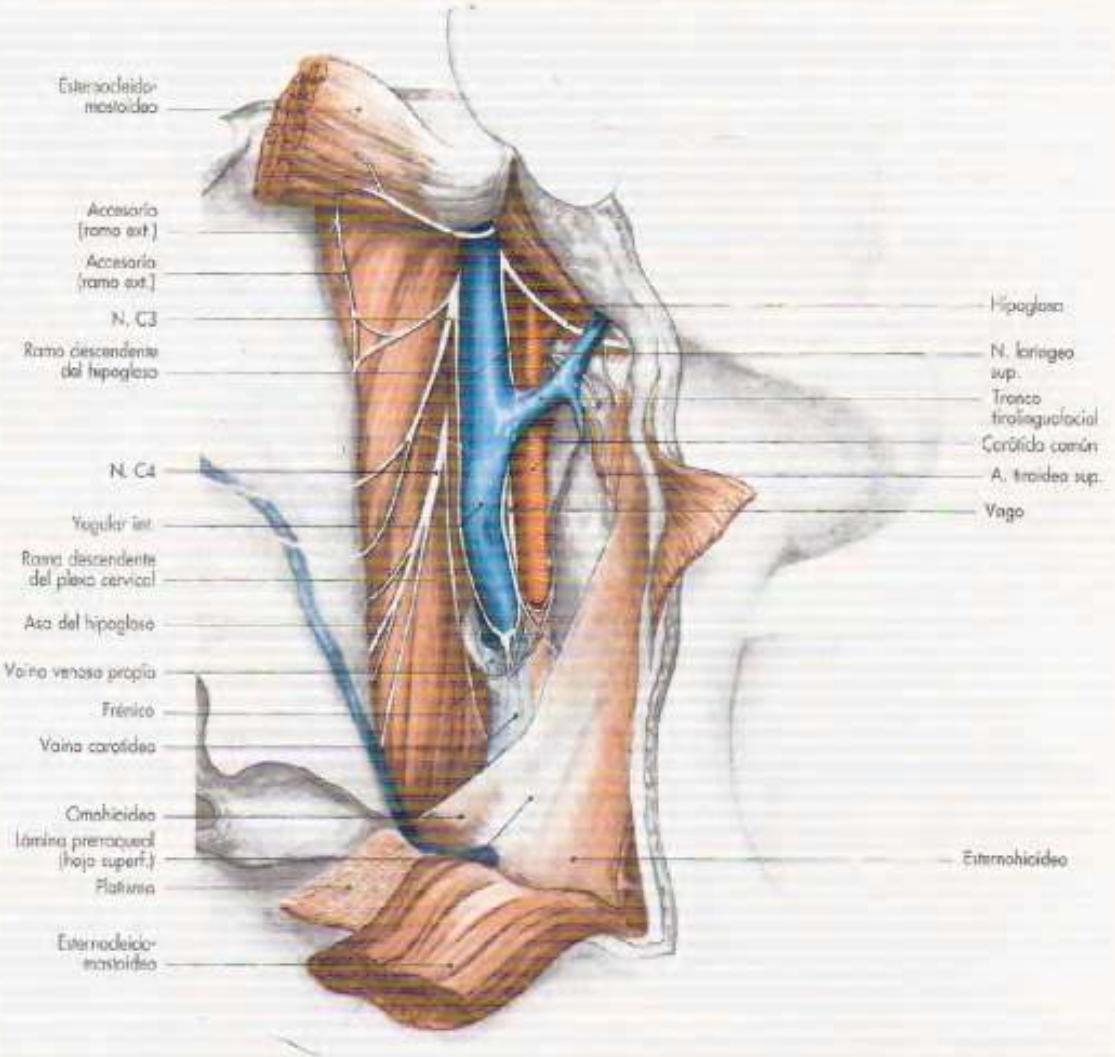


Fig. 368. *Región esternocleidomastoidea.* Paquete vasculonervioso del cuello y vaina carotídea.

La bifurcación de la carótida común en carótidas externa e interna suele producirse 1 cm superiormente al borde superior del cartílago tiroides.

Las *carótidas externa e interna* son una anterior a la otra, la carótida externa es primeramente anterior y un poco medial a la carótida interna. Uno o dos centímetros superiormente a su origen, la carótida externa, hasta entonces vertical, se dirige superolateralmente y cruza la carótida interna, pasando anteriormente a ella. En el ángulo abierto medialmente formado por sus dos ramos de bifurcación, se observa, en su origen, el *glomo carotídeo*.

Al igual que la carótida común, las carótidas externa e interna ascienden anteriormente a las apófisis transversas, a los músculos prevertebrales y a la lámina prevertebral, lateralmente a la faringe y *posteriormente al esternocleidomastoideo y a su vaina*. Richet insiste sobre el siguiente dato: el esternocleidomastoideo, cuando se mantiene estático en su vaina, recubre todo el paquete vasculonervioso del cuello, tanto las carótidas externa e interna como la carótida común. En efecto, un bisturí hundido horizontalmente sobre el borde medial del músculo pasa

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

siempre anteriormente al paquete vasculonervioso, con independencia de la posición de la cabeza, que puede estar recta o inclinada, o con la cara girada hacia el lado opuesto.

La *carótida externa* emite en esta región numerosas colaterales (fig. 368). La *tiroidea superior* nace muy cerca del origen de la carótida externa; la *lingual* y la *faríngea ascendente* se desprenden 2 cm superiormente al origen de la carótida externa y 1 cm superiormente a la tiroidea inferior (Farabeuf); la *facial* nace 5 mm superiormente a la lingual, así como la *occipital*; la *auricular posterior* se origina a una distancia variable superiormente a la occipital.

La cara lateral de la carótida externa está cruzada por el hipogloso, inferiormente al origen de la arteria occipital. Su cara medial está rodeada por el nervio laríngeo superior (v. fig. 359, pág. 508), el cual emerge medialmente a la carótida externa e inferiormente al origen de la arteria lingual, en el área del triángulo comprendido entre la carótida externa lateralmente, el hipogloso superiormente y el tronco tirolinguofacial inferiormente (Lièbault).

La *vena yugular interna* es lateral a la arteria carótida común inferiormente y a la carótida interna superiormente. Desborda anteriormente a la carótida común, sobre todo en la parte inferior de la región. Posteriormente, la yugular interna se relaciona con los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales. Está en conexión estrecha, lateral y anteriormente, con los nódulos linfáticos cervicales laterales profundos, laterales y anteriores.

El *nervio vago* está situado en la vaina carotídea, posteriormente a los vasos, en el ángulo diedro formado por la unión de la yugular interna con la carótida interna superiormente y con la carótida común inferiormente (figs. 365 y 368). Un ramo cardíaco superior del vago desciende lateralmente a la carótida y se aproxima gradualmente a la cara anterior de este vaso.

Carótidas, yugular interna y vago están contenidos en la misma vaina carotídea; cada uno de estos elementos está además rodeado por una vaina fibrocelular propia que lo separa de los elementos vecinos (fig. 368).

Por la vaina carotídea descienden también los *ramos vasculares o carotídeos* del glosofaríngeo, del vago y del simpático, que forman alrededor del seno carotídeo el *plexo intercarotídeo*.

El *ramo descendente del hipogloso* desciende anteriormente al paquete vasculonervioso, en un desdoblamiento de la vaina carotídea, a la altura del ángulo de adosamiento de la yugular interna y de la carótida común. El *asa cervical* o *del hipogloso*, que dicho nervio forma al unirse con el ramo descendente del plexo cervical, cruza la cara anterior de la yugular interna a la altura del omohioideo o un poco inferiormente a éste.

Finalmente, el *ramo descendente del plexo cervical* desciende primeramente adosado a la cara lateral de la vaina carotídea, y luego incluido en ésta.

Posteriormente al paquete vasculonervioso y a la vaina carotídea se encuentran: *a)* el *tronco simpático*, situado en un desdoblamiento de la lámina prevertebral, a la altura de la yugular interna y lateralmente al vago, y *b)* el nervio cardíaco cervical superior del simpático, que desciende medialmente al tronco simpático y se halla incluido, al igual que éste, en un desdoblamiento de la lámina prevertebral.

El *ganglio cervicotorácico* pertenece también a la región esternocleidomastoidea, así como al tórax. Está situado en la fosita suprarretropleural, anteriormente al cuello de la primera costilla y posteriormente a la arteria vertebral y a la vertiente posterior de la cúpula pleural. En su parte superior retrovascular, el ganglio puede sobrepasar la arteria vertebral medial o lateralmente, normalmente lo segundo.

❖ **Vasos subclavios.** La arteria y la vena subclavias se describen generalmente con la región cervical lateral. Sin embargo, toda la porción de esos vasos llamada preescalénica, excepción hecha de la porción vertical intratorácica de la arteria subclavia izquierda, pertenece a la región esternocleidomastoidea (fig. 369).

La arteria subclavia derecha tiene su origen unos 3 cm posteriormente a la articulación esternoclavicular, y penetra enseguida en la región esternocleidomastoidea. La subclavia izquierda entra en la región un poco más lateralmente que la derecha. Está situada más profundamente que ésta y se encuentra, a su entrada en la región, 4,5 cm posteriormente a la clavícula (Richet).

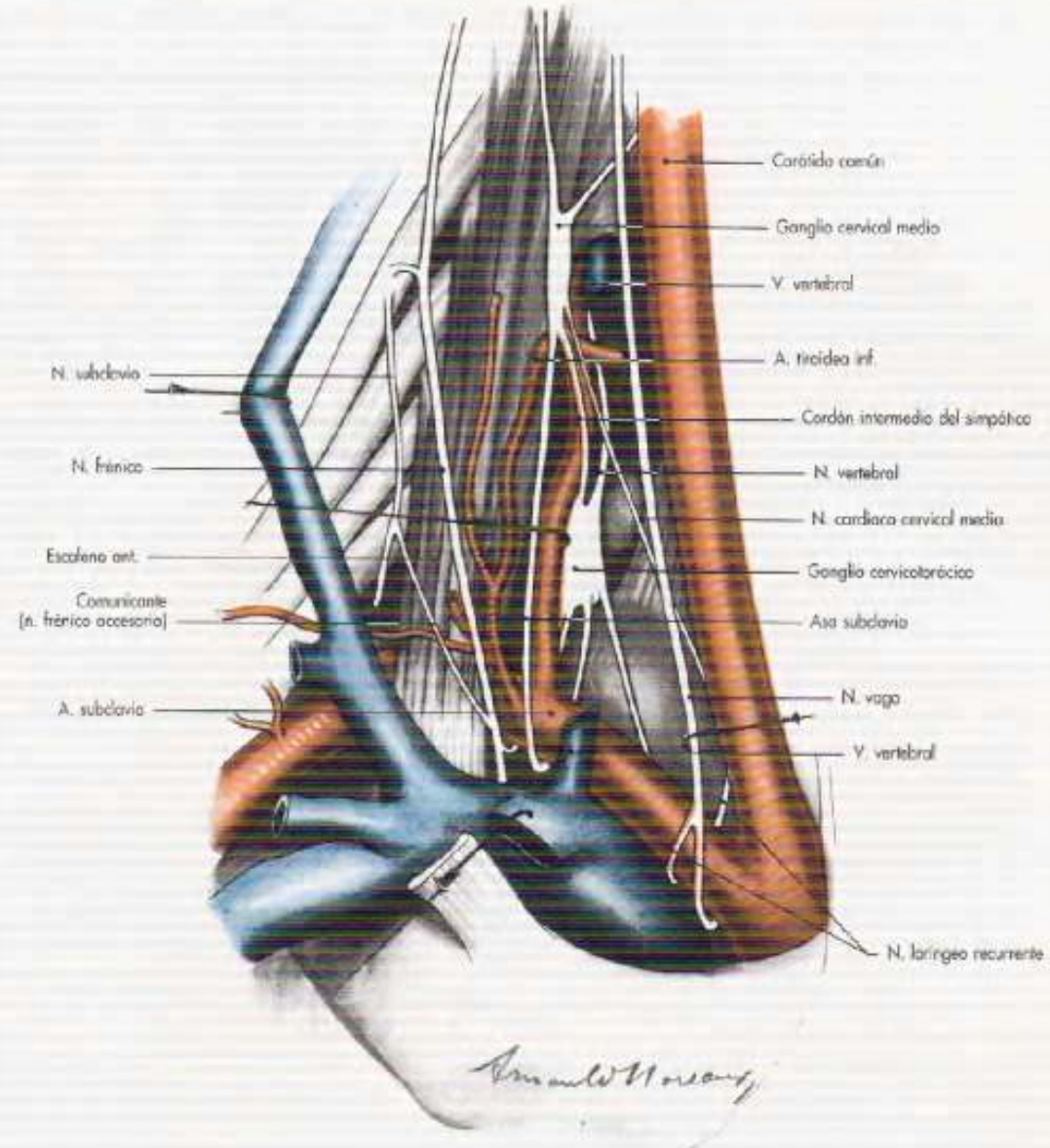


Fig. 369. *Relaciones de la arteria subclavia derecha.*

La porción preescalénica de las arterias subclavias (que no comprende la parte intratorácica de la subclavia izquierda) se dirige superolateral y un poco anteriormente, y describe una curva convexa superiormente, un poco más elevada y más anterior a la derecha que a la izquierda. En ese trayecto, la arteria reposa por su concavidad sobre la fascia endotorácica y sobre la cúpula pleural, anteriormente al vértice de esta cúpula, que se eleva posteriormente a la arteria y 8 mm superiormente al tronco arterial (v. pág. 200). Marca una impresión que escota la extremidad superior del borde anterior del pulmón (v. *Cúpula pleural*).

La parte preescalénica de la arteria está rodeada por un plexo nervioso procedente del ganglio cervicotorácico y del asa subclavia (v. *Arteria subclavia*, relaciones, pág. 199).

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito

La vena subclavia es anteroinferior a la arteria (v. pág. 224); se une a la vena yugular interna para formar la vena braquiocefálica.

La confluencia de las venas yugular interna y subclavia, llamada *ángulo venoso (de Pirogoff)* es posterior a la extremidad esternal de la clavícula y a la articulación esternoclavicular. Hacia este confluente convergen las venas yugular externa, yugular anterior, cervical profunda y vertebral, que se vierten en la vena subclavia, cerca del ángulo venoso o en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia.

En esta confluencia drenan también los troncos colectores linfáticos terminales: a la derecha, cuando se halla presente, el conducto linfático derecho, y a la izquierda el conducto torácico.

A la derecha, entre la arteria subclavia por una parte y la vena subclavia y el origen de la vena braquiocefálica derecha por la otra, descienden tres nervios (fig. 369), que son, de lateral a medial: el frénico, el asa subclavia (de Vieussens) y el vago. La cara inferior de la arteria está rodeada por tres asas nerviosas, constituidas de medial a lateral por el laríngeo recurrente, el asa subclavia y la comunicante del frénico con el simpático.

En definitiva, se observan a la derecha, anteriores a la arteria subclavia, concretamente entre ésta y los tegumentos, cuatro planos superpuestos de posterior a anterior en el orden siguiente: *a)* un *plano nervioso*, formado de medial a lateral por el vago, el ramo anterior del asa subclavia y el frénico; *b)* un *plano venoso*, constituido por la vena subclavia y sus colaterales y por el origen de la vena braquiocefálica; *c) un plano muscular*, representado por las inserciones inferiores de los músculos esternotiroideo y esternohioideo derechos, y *d)* un *plano osteomuscular*, formado por la clavícula y el esternocleidomastoideo.

A la izquierda, el asa subclavia y el frénico presentan relaciones casi idénticas a las que mantienen a la derecha. Ahora bien, el vago, en lugar de cruzar la arteria, desciende hasta la aorta, anteriormente a la arteria subclavia, a lo largo de la cara lateral de la carótida común izquierda, a la que cruza oblicuamente de superior a inferior y de posterior a anterior. Además, el laríngeo recurrente izquierdo nace inferiormente al arco de la aorta.

Del segmento de la arteria subclavia llamado preescalénico emergen todas las colaterales de la subclavia menos la dorsal de la escápula.

Entre esas colaterales, solamente tres ascienden en la región esternocleidomastoidea: la vertebral, la tiroidea inferior y la cervical ascendente (figs. 369 y 370).

La *arteria vertebral* se dirige verticalmente en sentido superior, posteriormente al paquete vasculonervioso del cuello y anteriormente al ganglio cervicotorácico, a la *depresión supraretropleural* en la cual está situado dicho ganglio (v. *Cúpula pleural*) y a la lámina prevertebral. A continuación se introduce en el agujero transverso de la sexta vértebra cervical, atraviesa de inferior a superior los agujeros transversos de las seis primeras vértebras cervicales y cruza la cara anterior de los nervios espinales correspondientes. La *vena vertebral* desciende primero lateralmente a la arteria y luego anteriormente a ella. El *nervio vertebral* asciende por la parte lateral de su cara posterior.

La *arteria tiroidea inferior* asciende posteriormente al paquete vasculonervioso del cuello y un poco lateralmente a la arteria vertebral; cruza la cara posterior del paquete vasculonervioso un poco inferiormente al tubérculo anterior de la sexta vértebra cervical (J. Gosset). El tubérculo anterior de la sexta vértebra cervical, el más saliente de todos, es 6 cm superior a la clavícula y se halla a la altura del arco del cricoides (Farabeuf).

La *arteria cervical ascendente* asciende, aplicada sobre la lámina prevertebral, posteriormente a la vaina carotídea, lateralmente a la arteria tiroidea inferior y medialmente al nervio frénico comprendido en la vaina del escaleno anterior.

El *arco (cayado) del conducto torácico* se eleva (más o menos según los sujetos) superiormente a la arteria subclavia izquierda, pero entra siempre en el *trígono de la arteria vertebral* (Waldeyer), limitado por el esófago medialmente, el escaleno anterior lateralmente y la primera costilla inferiormente. En este trígono, el conducto discurre (fig. 370) posterolateralmente al paquete vasculonervioso del cuello y anteromedialmente a la arteria y a la vena vertebrales, así como al nervio frénico, que está incluido en un desdoblamiento de la fascia del escaleno anterior. El arco del conducto torácico puede también cruzar un nódulo linfático inferior de los nódulos cervicales laterales profundos, pasando medial o lateralmente a él. Esta cercanía explica

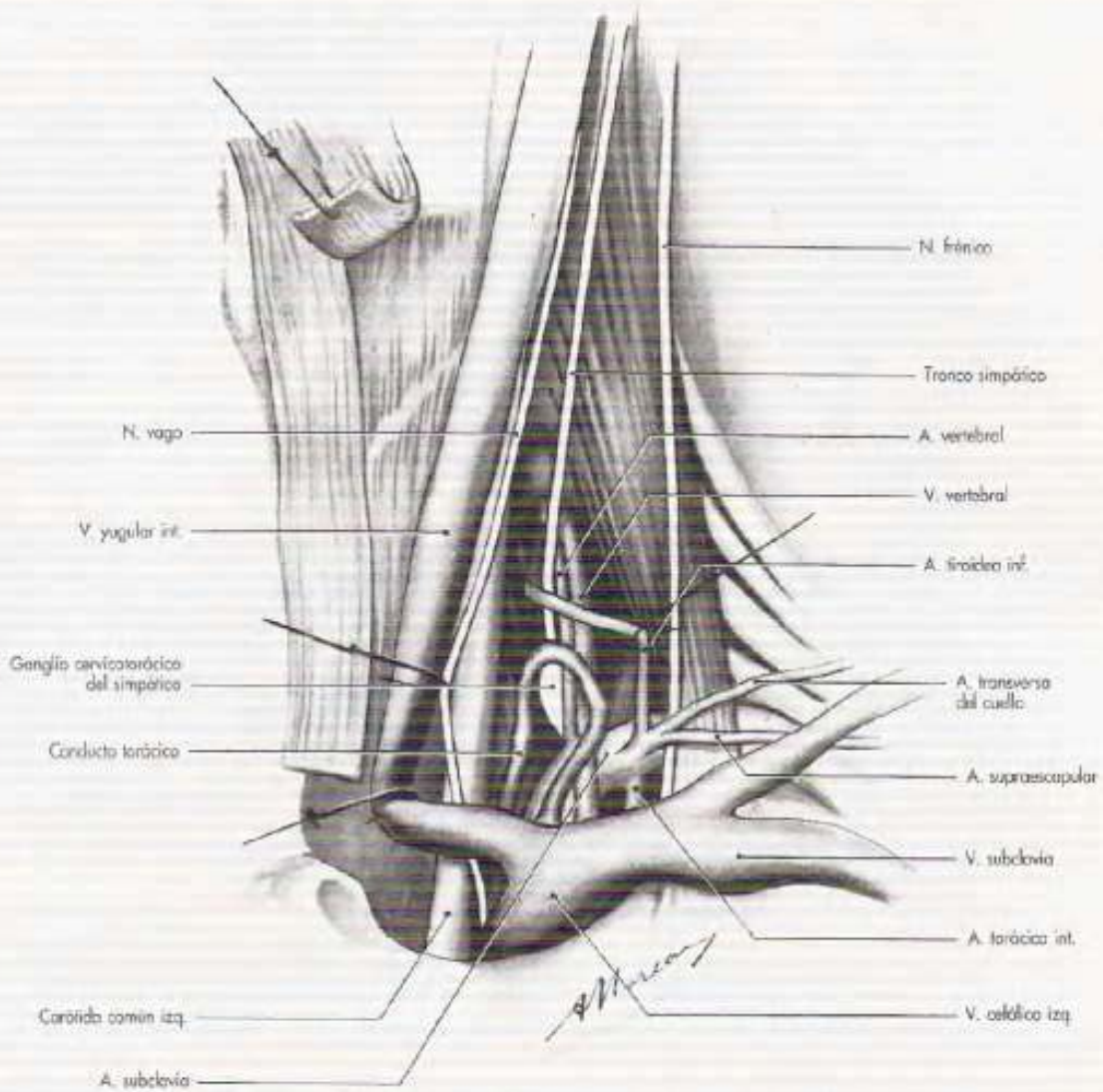


Fig. 370. *Relaciones del conducto torácico en la base del cuello*

que el conducto torácico pueda lesionarse en el curso de una extirpación de nódulos linfáticos del cuello.

REGIÓN CERVICAL LATERAL

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región cervical lateral (supraclavicular) está situada en las partes laterales del cuello. Es superior a la clavícula, posterior a la región esternocleidomastoidea y anterior a la región de la nuca o cervical posterior.

Sus límites son: anteriormente, el borde posterior del esternocleidomastoideo; posteriormente, el borde anterior del trapecio; inferiormente, la clavícula.

❖ **Forma externa.** Esta región es triangular. La base está situada inferiormente en la clavícula; el vértice superior, en el ángulo de unión del esternocleidomastoideo y el trapecio. También se le ha denominado *triángulo supraclavicular* o fosa supraclavicular porque está ocupada en toda su extensión por una depresión cuya profundidad, muy variable según los individuos, aumenta normalmente de superior a inferior.

❖ CONSTITUCIÓN.

❖ **Planos superficiales o subcutáneos.** Bajo la *piel*, móvil y fina, se encuentra: *a)* un *panículo adiposo*, de grosor variable; *b)* una *fascia superficial* que limita profundamente el panículo adiposo y que se desdobla en la parte inferior de la región para envolver el platisma, y *c)* un *tejido celular subcutáneo* laminar, laxo e infiltrado de grasa.

Estas diferentes capas están atravesadas, desde la profundidad hacia la superficie, un poco superiormente a la clavícula, por los nervios supraclaviculares del plexo cervical.

Se encuentra también en este tejido subcutáneo la vena yugular externa, que penetra en el tejido subcutáneo de la región cerca de su ángulo anteroinferior y después se vuelve profunda, atravesando la lámina superficial de la fascia cervical.

❖ **Lámina superficial de la fascia cervical.** La lámina superficial de la fascia cervical, subyacente al tejido celular subcutáneo, es generalmente delgada en toda la extensión de la región. Se fija inferiormente en el borde anterior de la clavícula, y tiene continuidad anteriormente con la vaina del esternocleidomastoideo y posteriormente con la del trapecio. La lámina superficial está atravesada en el ángulo anteroinferior de la región por la vena yugular externa. Un engrosamiento fascial, el pliegue de Dittel, bordea a veces anteriormente el orificio de la yugular.

❖ **Lámina pretraqueal y músculo omohioideo.** Se encuentra profundamente a la lámina superficial pero sólo en la parte inferior de la región, un plano musculofascial constituido por el vientre inferior del omohioideo y por la lámina pretraqueal. Este plano, de forma triangular, se halla limitado superiormente por el omohioideo, inferiormente por la clavícula y medialmente por el esternocleidomastoideo. Se llama *triángulo omoclavicular*.

El *vientre inferior del omohioideo*, dirigido oblicuamente en sentido superolateral y medial, aparece posteriormente a la clavícula cerca del ángulo posteroinferior de la región, y desaparece posteriormente al esternocleidomastoideo, un tanto superiormente a la clavícula (fig. 371).

La *lámina pretraqueal* envuelve el omohioideo y se sujeta inferiormente en el borde posterior de la clavícula. Está atravesada por la vena yugular externa y por la yugular anterior cuando ésta desemboca directamente en la subclavia.

Se denomina *triángulo cervical posterior (omotrapezoideo)* al espacio triangular superior al omohioideo y limitado inferiormente por dicho músculo, anteriormente por el esternocleidomastoideo y posteriormente por el trapecio.

❖ **Capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos subfasciales.** Las dos caras, anterior y posterior, del plano musculofascial omoclavicular están recubiertas por una capa celuloadiposa mucho más gruesa posterior que anteriormente. La capa celuloadiposa se prolonga superiormente, en el triángulo omotrapeciano, en una lámina única, que tiene continuidad medialmente con la capa celuloadiposa y de nódulos linfáticos de la región esternocleidomastoidea. Por otra parte, se extiende lateralmente bajo el trapecio, y tiene continuidad con el tejido celuloadiposo que contiene, entre este músculo y la fosa supraespinosa, el *conjunto de nódulos linfáticos cervicales laterales situados bajo el trapecio*.

La capa celuloadiposa subfascial de la región supraclavicular presenta el mismo aspecto y la misma textura que en la región esternocleidomastoidea y contiene, como ella, numerosos nódulos linfáticos, los cuales se agrupan alrededor del nervio accesorio y de la arteria transversa del cuello.

En esta capa celuloadiposa se encuentran también: superiormente, el *ramo externo del accesorio* oblicuo inferolateral y posteriormente; inferiormente, la *arteria transversa del cuello* y las *arterias supraescapular y dorsal de la escápula*. La capa está atravesada por la *vena yugular externa*.

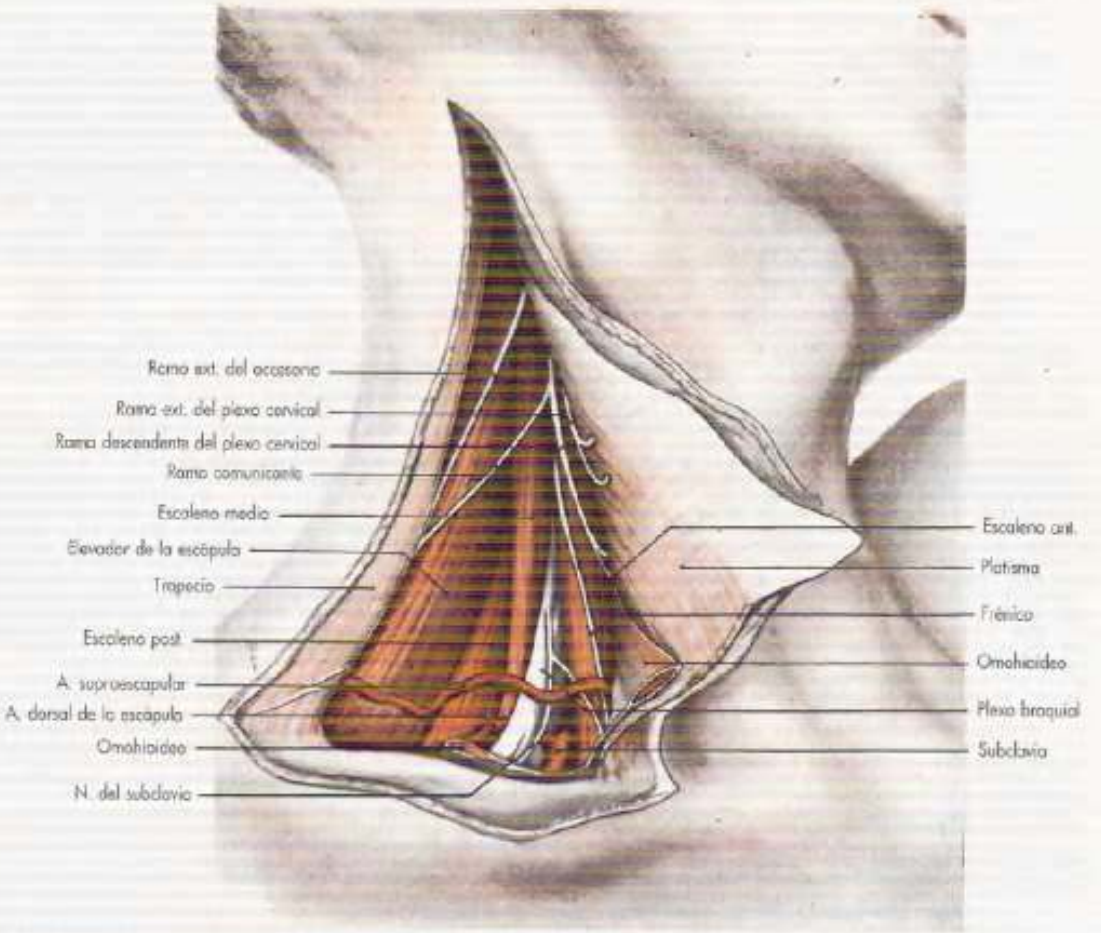


Fig. 371. *Región supraclavicular.* La lámina pretraqueal y el omohioideo han sido seccionados y se han separado sus colgajos. Los nódulos linfáticos se han extirpado.

Las *arterias supraescapular y dorsal de la escápula* discurren posteriormente al plano musculofascial omoclavicular.

La *vena yugular externa* desciende en esta capa adiposa, oblicuamente y en sentido inferomedial, hacia el ángulo venoso, y perfora la fascia del triángulo omoclavicular. En raras ocasiones, la yugular externa pasa superiormente al omohioideo.

La *arteria transversa del cuello* pasa a menudo posteriormente al plano musculofascial omoclavicular; en ocasiones la arteria atraviesa esta fascia y cruza enseguida la cara anterior del omohioideo.

La capa celuloadiposa está también atravesada por los *nervios supraclaviculares* del plexo cervical. Estos ramos nerviosos pasan anteriormente al plano musculofascial omoclavicular y perforan a continuación la lámina superficial de la fascia cervical.

❖ **Plano muscular profundo.** La capa celuloadiposa que hemos descrito cubre los músculos escalenos y la lámina prevertebral que los reviste.

El *nervio frénico* desciende en un desdoblamiento de la hoja fascial que cubre al escaleno anterior. Discurre primero sobre la cara anterior del músculo y después sobre la medial, donde es cruzado, a la izquierda, por el arco del conducto torácico.

Los *escalenos anterior, medio y posterior* se hallan más o menos confundidos superiormente, en las cercanías de sus inserciones en las apófisis transversas de las vértebras cervicales.

El escaleno posterior y el escaleno medio están unidos hasta la primera costilla, sobre la cual se fija el escaleno medio, mientras que el posterior desciende hasta la segunda.

Un tanto inferiormente a sus orígenes, el escaleno anterior se separa del escaleno medio. El intervalo que separa estos dos músculos aumenta de superior a inferior, y sus inserciones en la primera costilla están separadas entre sí por toda la longitud del surco que la arteria subclavia describe en la cara superior de este hueso.

El espacio triangular con base inferior que separa el escaleno anterior del escaleno medio está atravesado por la arteria subclavia y por el plexo braquial (fig. 371).

El nervio del subclavio desciende inmediatamente anterior al plexo, a lo largo del borde lateral del escaleno anterior.

Estos vasos y nervios están cubiertos, en el espacio interescalénico, por una lámina fibrosa delgada y más resistente, en continuidad con el revestimiento fascial de los escalenos.

La *arteria subclavia* pertenece a la región por lo que hace a sus porciones interescalénica y postescalénica. Hemos visto que su segmento preescalénico está relacionado con la región esternocleidomastoidea.

En su trayecto interescalénico, la arteria subclavia se relaciona con el surco excavado en la cara superior de la primera costilla, lateral y posteriormente al tubérculo del músculo escaleno anterior (de Lisfranc); ocupa el «ángulo costoescalénico» (Farabeuf) formado por dicho surco y el borde posterior del escaleno anterior. La distancia comprendida entre el borde posterior de la clavícula y el surco arterial de la primera costilla es de 3 cm aproximadamente cuando el brazo pende a lo largo del cuerpo (v. pág. 202).

Los *troncos del plexo braquial* son posterosuperiores a la arteria, situándose en el intervalo de los escalenos, pero a medida que el plexo se aproxima al vértice del hueco de la axila, disminuye de altura y tiende a situarse posteriormente a la arteria. Al llegar a la axila, está formado por los tres fascículos que presentan las relaciones que hemos indicado al describir la región axilar (v. tomo III).

La *arteria supraescapular*, que procede del tronco tirocervical, cruza la parte anteromedial del escaleno anterior un poco superiormente a la primera costilla y discurre posteriormente al omohioideo hasta el ligamento transverso superior de la escápula, donde la arteria desaparece pasando superiormente a dicho ligamento.

La *arteria dorsal de la escápula* nace de la parte interescalénica de la arteria, sale del intervalo que separa los escalenos y se dirige superolateralmente. Pasa a través del plexo braquial entre la sexta y la séptima vértebras cervicales. Después cruza sucesivamente la cara anterolateral del escaleno medio 1 cm aproximadamente superior a la primera costilla (Fruchaud), la cara lateral del escaleno posterior y la cara profunda del elevador de la escápula, donde emite su rama subtrapeciana, y se sitúa inferiormente al romboides.

La *vena subclavia* reposa, al igual que la arteria, sobre la primera costilla, posteriormente a la clavícula y al subclavio y anteromedialmente a la arteria, de la que está separada por el escaleno anterior. Los dos vasos entran en contacto un poco antes de introducirse en la axila.

Lateralmente a los escalenos y a la primera costilla, la arteria subclavia, la vena subclavia y los troncos del plexo braquial descienden por la región axilar, pasando por el intervalo comprendido entre la clavícula y la primera costilla.

La vena normalmente se adhiere a la fascia del músculo subclavio. Además, está unida a la lámina pretraqueal por una expansión de ésta.

REGIÓN DE LA NUCA O CERVICAL POSTERIOR

❖ **SITUACIÓN Y LÍMITES.** La región de la nuca ocupa la parte posterior del cuello y comprende todas las partes blandas posteriores a la columna cervical.

El límite anterior de la región es, a cada lado, el borde anterior del trapecio, que separa la nuca de las regiones esternocleidomastoidea y cervical lateral. Los límites superior e inferior se confunden con los del cuello.

❖ **FORMA EXTERNA.** Se observa en la parte superior de la región y en la línea media, un poco inferiormente a la protuberancia occipital externa, una depresión vertical, la *fosita suboccipital*, que está determinada por el saliente que forman, a cada lado de la línea media, los músculos trapecio y semiespinoso de la cabeza.

Más inferiormente, pueden apreciarse al tacto los salientes formados por las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, en particular la séptima.

❖ **CONSTITUCIÓN.**

❖ **Planos superficiales.** La *piel* es gruesa, densa, resistente y adherente.

Profundamente a ella, se encuentra una *capa celuloadiposa* formada por tejido celular muy apretado y acúmulos adiposos separados entre sí por trabéculas fibrosas que se extienden desde la cara profunda de la dermis a la fascia cervical (lámina superficial), y que son las que aseguran la adherencia de los tegumentos. En esta capa subcutánea se observa cómo ascienden hacia el cuero cabelludo, en la parte superior de la región, las ramas terminales de la arteria occipital, el nervio occipital mayor (de Arnold) y el ramo posterior del tercer nervio cervical (v. fig. 203, pág. 281).

El nervio occipital mayor emerge del trapecio 2 cm aproximadamente en sentido inferolateral a la protuberancia occipital externa. Algunas veces, la rama interna de la arteria occipital atraviesa el trapecio por el mismo orificio que el nervio occipital mayor.

❖ **Fascia cervical.** La fascia cervical cubre el trapecio; tiene continuidad anteriormente, sobre el esternocleidomastoideo y la región cervical lateral, con la lámina superficial de la fascia cervical de la región anterior del cuello.

De la cara profunda de la fascia y en la línea media, se desprende el ligamento nucal, que se extiende hasta las apófisis espinosas y divide las capas subfasciales de la región en dos mitades laterales y simétricas.

❖ **Capas subfasciales.** Profundamente a la fascia se disponen, a cada lado de la línea media, cuatro planos musculares (fig. 365):

El *primer plano* está constituido por el trapecio.

El *segundo plano* está formado por el esplenio de la cabeza medialmente y por el elevador de la escápula lateralmente.

El *tercer plano* comprende, de medial a lateral, el semiespinoso de la cabeza, el longísimo de la cabeza y el longísimo del cuello. El semiespinoso de la cabeza aparece superiormente en el espacio triangular que limita con la línea media el borde medial del esplenio de la cabeza.

La arteria occipital discurre superiormente entre el segundo y el tercer plano, inferiormente a la inserción craneal de los músculos longísimo y esplenio de la cabeza. A lo largo de esta arteria se encuentran nódulos linfáticos occipitales profundos subesplénicos.

El *cuarto plano* está constituido inferiormente por el multífido y superiormente por los músculos rectos posteriores y oblicuos de la cabeza. El recto posterior mayor de la cabeza medialmente, el oblicuo inferior de la cabeza inferiormente y el oblicuo superior de la cabeza lateralmente limitan un triángulo, en cuya área se aprecian la arteria vertebral, que pasa superiormente al arco posterior del atlas, y el ramo posterior del primer nervio cervical. Éste se divide en ramos destinados a los músculos rectos posteriores y oblicuos de la cabeza (v. fig. 203, pág. 281). El ramo posterior del primer nervio cervical emerge de la membrana atlantooccipital posterior, medial e inferiormente a la arteria vertebral.

© MASSON, S.A. Fotocopiar sin autorización es un delito.

En el área del triángulo del recto posterior mayor y los oblicuos de la cabeza se encuentran también numerosos elementos del denso plexo venoso suboccipital (confluente occipitovertebral), en el cual tienen su origen las venas vertebral y cervical profunda. La vena cervical profunda desciende entre el semiespinoso de la cabeza y el multífido.

El nervio occipital mayor cruza el borde inferior del oblicuo inferior de la cabeza, sobre el cual se refleja para alcanzar, a través del semiespinoso de la cabeza, el trapecio y los tegumentos.